

# MASTER'S THESIS

## Ontwikkelen van een volwassenheidsmodel voor data analytics governance

Keijzer, A.

**Award date:**  
2021

[Link to publication](#)

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

**Open Universiteit**  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



# Ontwikkelen van een volwassenheidsmodel voor data analytics governance

## Developing a maturity model for data analytics governance

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Betawetenschappen Masteropleiding Business Process Management & IT
Programme:	Open University of the Netherlands, faculty of Science Master of Science Business Process Management & IT
Cursus:	IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT IM9806 Afstudeeropdracht Business Process Management and IT
Student:	Aren Keijzer
Identiteitsnummer:	02-07-2021
Datum:	
Afstudeerbegeleider	Prof. Dr. Ir. Remko Helms
Meelezer	Jeroen Baijens
Versie nummer:	1.0
Status:	Definitief

## Abstract

Organisaties willen meer waarde creëren met data analytics. Om dat te realiseren is een goede governance nodig. In dit relatief jonge wetenschappelijk domein is nog geen uitgekristalliseerd beeld welke dimensies van de governance belangrijk zijn en waardoor volwassenheid van data analytics governance (DAG) wordt bepaald. Organisaties weten daardoor vaak niet hoe ze in DAG kunnen verbeteren. De onderzoeksvraag adresseert deze behoefte door te onderzoeken of er een volwassenheidsmodel voor data analytics governance ontwikkeld kan worden die organisaties hierin helpt. Voor dit onderzoek heeft een raamwerk voor data analytics governance als basis gediend. Dat is in dit onderzoek doorontwikkeld met een design science research methode in een volwassenheidsmodel. In twee iteraties is het volwassenheidsmodel ontwikkeld en verbeterd op basis van de theorie en aan de hand van feedback van experts. In een derde iteratie is er met het volwassenheidsmodel een meting van volwassenheid uitgevoerd bij een case organisatie. De conclusies zijn dat er definities van hoogste volwassenheid en een volwassenheidsmatrix voor de negen dimensies van het raamwerk zijn gevalideerd voor middelgrote en grote organisaties die niet data native zijn. Een eerste toepassing van het volwassenheidsmodel op een case organisatie laat een goede werking zien in het bepalen van het volwassenheidsniveau.

## Sleutelbegrippen

data analytics governance, data analytics, volwassenheidsmodel, design science research, raamwerk data analytics governance

## Samenvatting

Organisaties willen waarde creëren met data analytics. Het managen van data analytics om waarde te creëren kent vele uitdagingen en die liggen vaak niet in de technologie maar meer in het management ervan, zoals met regels, beleid en processen. Daarnaast is cultuur ook een belangrijk aspect. Om dit te managen is data analytics governance (DAG) nodig. In de wetenschappelijke literatuur is geen leidend raamwerk voor DAG. Daarnaast is er ook geen helder beeld van wat nu meer of minder de volwassenheid bepaald op deze aspecten van data analytics governance (DAG). Voor organisaties is het daarom niet inzichtelijk en concreet waar ze nu staan en waarop ze zouden kunnen verbeteren op aspecten van DAG. Organisaties weten dan ook niet of ze competitief zijn op dit domein. Om inzicht te krijgen in waar organisaties staan op een domein worden volwassenmodellen gebruikt. Dit onderzoek richt zich op het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel voor data analytics governance, zodat organisatie het kunnen gebruiken om inzicht te krijgen in hun volwassenheid en waarmee ze kunnen bepalen op welke aspecten ze kunnen verbeteren. Een andere doelstelling van dit onderzoek is om een volwassenheidsmodel te ontwikkelen voor middelgrote en grote organisaties omdat daar de meeste complexiteit ontstaat in DAG. Als basis voor het te ontwikkelen volwassenheidsmodel is een raamwerk van DAG gebruikt. Dit raamwerk bestaat uit drie mechanisme en elk mechanisme bestaat uit drie dimensies. Voor het DAG is het Structurele Mechanisme onderverdeeld in Organisatiestructuur, Rollen en Verantwoordelijkheden, Coördinatie en Afstemming. Het Proces Mechanisme is geoperationaliseerd in het Procesmodel, Monitoring en Evaluatie en Ontwikkeling. Het Relationele Mechanisme bestaat uit de onderverdeling Gezamenlijke Perceptie, Samenwerking en Kennisdeling. Voor de methodologie is gekozen voor een design science research aanpak. Dat is een methode die zijn oorsprong heeft in techniek waar theorie en praktijk met elkaar verbonden worden om tot een praktische toepasbare oplossing te komen. In totaal van drie iteraties is het volwassenheidsmodel doorontwikkeld en toegepast voor een volwassenheidsmeting. Elke iteratie bestaat uit een designfase, een demonstratie en een evaluatie. In de eerste twee iteraties is het design van het ontwikkelde model gedemonstreerd aan elk drie experts uit het data analytics domein. De feedback van de experts is geëvalueerd en dat is gebruikt om het volwassenheidsmodel te verbeteren. In de laatste iteratie is het toegepast voor een volwassenheidsmeting bij een case organisatie. Hiervoor zijn experts uit de case organisatie geïnterviewd en is het resultaat gedemonstreerd en weer geëvalueerd.

In de eerste designfase is een initieel volwassenheidsmodel ontwikkeld op basis van de literatuur. Dat is gestart door het hoogste niveau van volwassenheid te definiëren. Aan de andere kant van het spectrum is het laagste volwassenheid van een dimensie als 'niet bestaand' bepaald. Verder is een algemene definitie van volwassenheid voor alle dimensies van DAG gedefinieerd. Deze niveaus hebben de oplopende waarden: niet bestaand, initieel, herhaalbaar, gedefinieerd, gemanaged en geoptimaliseerd. Met de eindgrenzen voor volwassenheid en de algemene definities van de volwassenheidsniveaus is een volwassenheidsmatrix ontwikkeld waarin alle dimensies een normatieve kwalitatieve definitie hebben voor elk volwassenheidsniveau. Deze onderdelen zijn in een interview en in twee iteraties gedemonstreerd aan de experts. Het doel van de interviews is om inzicht te krijgen op de evaluatiecriteria: compleet, consistent, accuraat, toepasbaar en duidelijk. Dat geeft inzicht in de inhoudelijke kwaliteit van het volwassenheidsmodel. De interviews zijn opgenomen met audio, daarna getranscribeerd en gecodeerd. De codes zijn gesorteerd op de evaluatiecriteria en dimensies en daarna geanalyseerd. Hieruit zijn bevindingen afgeleid die zijn toegepast in het nieuwe design. Dat heeft na twee iteraties geresulteerd in een definitief volwassenheidsmodel. In de derde iteratie is het volwassenheidsmodel toepast voor een volwassenheidsmeting van een case organisatie. Daarvoor zijn drie experts werkzaam in het domein

uit de case organisatie geïnterviewd. Op basis daarvan is met het volwassenheidsmodel de volwassenheid voor DAG voor de case organisatie bepaald. Daarnaast is er advies gegeven waar de organisatie kan verbeteren. De resultaten van de volwassenheidsmeting zijn daarna gedemonstreerd aan de experts van de case organisatie. De verkregen data is in deze iteratie geëvalueerd op of het volwassenheidsmodel werkt, met andere woorden doet het wat het moet doen, of het waarde toevoegt voor een organisatie en of het gebruiksvriendelijk is.

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn dat het ontwikkelen van de definities van hoogste volwassenheid voor de dimensies hebben geleid tot een dieper inzicht in welke vaardigheden nodig zijn voor organisatie om te groeien in volwassenheid in DAG. Daarnaast zijn er nieuwe elementen toegevoegd aan de dimensies die niet in het originele raamwerk opgenomen waren zoals het belang van wet- en regelgeving in data analytics processen, het hebben van KPI's voor DAG en de participatie van de business bij propositie ontwikkeling van een data analytics oplossing in het data analytics proces. Het model is geschikt is voor middelgrote en grote bedrijven. Voor deze type organisaties is de hybride organisatiestructuur voor data analytics governance in potentie het meest volwassen. Er is een volwassenheidsmatrix ontwikkeld dat per dimensie en volwassenheidsniveau een normatieve kwalitatieve definitie geeft. Verder is een eerste aanzet gedaan met indicatoren en vragen die de kwalitatieve norm van volwassenheid verder concretiseren om beter te kunnen bepalen wat het volwassenheidsniveau is. Het volwassenheidsmodel is toegepast voor een volwassenheidsmeting bij één case organisatie. Uit de toetsing komt naar voren dat het volwassenheidsmodel tot accurate volwassenheidsbepalingen komt voor het organisatieonderdeel van degenen die geïnterviewd zijn en daarmee een goede werking heeft. Een ander inzicht uit dit onderzoek is dat data native organisatie wezenlijk anders zijn dan niet-data native organisaties. Voor data native organisaties is dit volwassenheidsmodel minder geschikt.

## Summary

Organizations want to create value with data analytics. Managing data analytics to create value has many challenges and these often lie not in the technology but more in its management such as rules, policies and processes. In addition, culture is also an important aspect. To manage this, data analytics governance (DAG) is needed. In the scientific literature there is no guiding framework of DAG. In addition, there is no clear picture of what determines more or less maturity in these aspects of data analytics governance (DAG). For organizations, it is therefore not clear and concrete where they stand now and where they could improve on aspects of DAG. Organizations therefore do not know if they are competitive in this domain. To gain insight into where organizations stand on a domain, mature models are used. This research focuses on developing a maturity model for data analytics governance so that organization can use it to gain insight into their maturity and determine what aspects they could improve on. Another objective of this research is to develop a maturity model for medium and large organizations because that is where the most complexity arises in DAG. A framework of DAG was used as a basis for the maturity model to be developed. This framework consists of three mechanism and each mechanism consists of three dimensions. For the DAG, the Structural Mechanism is divided into Organizational Structure, Roles and Responsibilities, Coordination and Alignment. The Process Mechanism is operationalized into the Process Model, Monitoring and Evaluation, and Development. The Relational Mechanism consists of the subdivision Joint Perception, Collaboration and Knowledge Sharing.

A design science research approach was adopted for the methodology. This is a method that has its origins in engineering where theory and practice are connected to arrive at a practical applicable solution. In a total of three iterations, the maturity model was further developed and applied for a maturity measurement. Each iteration consists of a design phase, a demonstration phase and an evaluation phase. In the first two iterations, the design of the developed model was demonstrated to three experts each from the data analytics domain. The experts' feedback was evaluated and that was used to improve the maturity model. In the final iteration, it was applied for a maturity measurement at a case organization. For this, experts from the case organization were interviewed and the result was demonstrated and again evaluated.

In the first design phase, an initial maturity model was developed based on the literature. This was started by defining the highest level of maturity. At the other end of the spectrum, the lowest maturity level of a dimension was determined to be "non-existent". Furthermore, a general definition of maturity for all DAG dimensions was defined. These levels have the ascending values: nonexistent, initial, repeatable, defined, managed and optimized. With the final maturity limits and the general definitions of the maturity levels, a maturity matrix was developed in which all dimensions have a normative qualitative definition for each maturity level. These components were demonstrated to the experts in an interview and in two iterations. The purpose of the interviews is to gain insight on the evaluation criteria: complete, consistent, accurate, applicable and clarity. This provides insight into the content quality of the maturity model. The interviews were audio recorded, then transcribed and coded. The codes were sorted according to the evaluation criteria and dimensions and then analyzed. From this, findings were derived and applied to the new design. This resulted in a final maturity model after two iterations. In the third iteration the maturity model was applied for a maturity measurement of a case organization. For this purpose, three experts working in the domain from the case organization were interviewed. Based on that, the maturity model was used to determine the maturity for DAG for the case organization. In addition, advice has been given where the organization can improve. The results of the maturity measurement were then demonstrated to the experts from the case organization. The data obtained was evaluated in this

iteration on whether the maturity model works, in other words does it do what it is supposed to do, whether it adds value for an organization and whether it is user-friendly.

The main conclusions of the study are that developing the definitions of highest maturity for the dimensions have led to a deeper understanding of what skills are needed for organization to grow in maturity in DAG. In addition, new elements have been added to the dimensions that were not included in the original framework such as the importance of laws and regulations in data analytics processes, having KPIs for DAG, and the participation of the business in proposition development of a data analytics solution in the data analytics process. The model is suitable for medium and large companies. For these types of organizations, the hybrid organizational structure for data analytics governance is potentially the most mature. A maturity matrix has been developed that provides a normative qualitative definition per dimension and maturity level. Furthermore, a first step was taken with indicators and questions that further concretize the qualitative standard of maturity to better determine the maturity level. The maturity model has been applied for a maturity measurement at one case organization. The review reveals that the maturity model arrives at accurate maturity determinations for the organizational unit of those interviewed and thus works well. Another insight from this research is that data native organizations are substantially different from non-data native organizations. For data native organizations, this maturity model is less appropriate.

# Inhoudsopgave

Abstract .....	ii
Sleutelbegrippen .....	ii
Samenvatting .....	iii
Summary .....	v
Inhoudsopgave .....	vii
1.   Introductie .....	1
1.1.   Achtergrond .....	1
1.2.   Gebiedsverkenning .....	1
1.3.   Probleemstelling .....	2
1.4.   Opdrachtformulering .....	2
1.5.   Motivatie / relevantie .....	2
1.6.   Aanpak in hoofdlijnen .....	2
2.   Theoretisch kader .....	3
2.1.   Onderzoeksaanpak.....	3
2.2.   Uitvoering van de Systematische Literatuur Review (SLR) .....	3
2.3.   Doel van het vervolgonderzoek .....	10
3.   Methodologie.....	11
3.1.   Conceptueel ontwerp .....	11
3.2.   Technisch ontwerp.....	12
3.3.   Reflectie t.a.v. wetenschappelijke degelijkheid, relevantie en ethische aspecten .....	15
4.   Design.....	17
4.1.   Basis van het design.....	17
4.2.   Definities .....	18
5.   Demonstratie en Evaluatie.....	20
5.1.   1 <sup>e</sup> Iteratie .....	20
5.2.   2 <sup>e</sup> Iteratie .....	21
5.3.   3 <sup>e</sup> iteratie.....	24
6.   Discussie, reflectie, conclusies en aanbevelingen .....	36
6.1.   Doel van discussie-reflectie .....	36
6.2.   Korte samenvatting van het onderzoek.....	36
6.3.   Discussie.....	36
6.4.   Reflectie .....	38



6.5. Conclusies .....	41
6.6. Aanbevelingen voor de praktijk.....	41
6.7. Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	42
Referenties .....	43
Bijlage 1: Artikelen Systematische Literatuur Review .....	47
Bijlage 2: Procedure model for developing maturity models.....	48
Bijlage 3: Hoogste volwassenheidsniveau per dimensie 1 <sup>e</sup> design.....	49
Bijlage 4: Volwassenheidsmatrix van het 1 <sup>e</sup> design.....	52
Bijlage 5: Demonstratiemateriaal 1 <sup>e</sup> Iteratie .....	55
Bijlage 6: Interviewprotocol 1 <sup>e</sup> iteratie.....	61
Bijlage 7: Aan de experts toegewezen dimensies in iteratie 1 & 2.....	63
Bijlage 8: Bevindingen 1 <sup>e</sup> iteratie, aanpassingen en reden van aanpassing .....	64
Bijlage 9: Design volwassenheidsmodel in de 2 <sup>e</sup> iteratie.....	65
Bijlage 10: Interviewprotocol 2 <sup>e</sup> iteratie.....	74
Bijlage 11: Demonstratiemateriaal 2 <sup>e</sup> Iteratie .....	76
Bijlage 12 Bevindingen 2 <sup>e</sup> iteratie, aanpassingen en reden van aanpassing .....	82
Bijlage 13 Definitieve volwassenheidsmodel.....	83
Bijlage 14: Interviewprotocol voor de interviews case-organisatie .....	92
Bijlage 15: Coderingen Interviews case organisatie .....	94
Bijlage 16: Demonstratie materiaal aan case organisatie 3 <sup>e</sup> iteratie.....	95
Bijlage 17: Interviewprotocol Demonstratie bij case organisatie .....	102
Bijlage 18: Codes en bevindingen demonstratie .....	103

## 1. Introductie

### 1.1. Achtergrond

De potentie om bedrijfswaarde te creëren met data analytics wordt steeds groter. Organisaties zetten daarom data analytics in om te kapitaliseren op deze mogelijkheden en zo voordelen te behalen ten opzichte van de concurrentie (Lavallo, Lesser, Shockley, Hopkins, & Kruschwitz, 2011). De voordelen die data analytics oplevert is dat het betere besluitvorming, procesverbeteringen en het creëren van bedrijfsoplossingen op een hoger niveau mogelijk maakt. Hierdoor wordt data analytics steeds meer als een strategisch bedrijfsmiddel gezien (Grover, Chiang, Liang, & Zhang, 2018).

### 1.2. Gebiedsverkenning

Organisaties zijn continu op zoek naar door data analytics verkregen nieuwe en betere inzichten die hen voordeel oplevert. In een uitgevoerde survey onder een groot aantal organisaties komt naar voren dat het managen van data analytics vele uitdagingen kent. Deze liggen vaak meer in de cultuur en management dan in de technologie (Lavallo et al., 2011). De obstakels die ondervonden worden om effectief te acteren op het gebied van data analytics, is het gemis aan begrip welke mechanismes en processen nodig zijn om meer waarde te creëren met data analytics voor de organisatie (Lavallo et al., 2011; Mikalef, Pappas, Krogstie, & Giannakos, 2018). Hiermee wordt gerefereerd aan de governance voor data analytics. Governance betekent in algemene zin: intern beleid én processen die zorgen voor organisatorische afstemming, betere prestaties van menselijk kapitaal en het voldoen aan wet en regelgeving (Avery & Cheek, 2015). Om de meeste waarde te generen met data analytics is het inregelen van data analytics governance essentieel. Daarmee worden structuren, regels, beleid en controle mechanismen ingeregeld op een veelheid aan onderwerpen zoals bijvoorbeeld het eigenaarschap van bron data, procesafspraken voor data analytics projecten en het gebruik van de analytics resultaten die gecontroleerd moeten worden (Gröger, 2018). Er zijn relatief weinig raamwerken voor data analytics governance ontwikkeld die als leidraad kunnen dienen voor het inregelen van data analytics governance (Gröger, 2018). Een eerste aanzet is een data analytics governance raamwerk dat bestaat uit een aantal richtlijnen (Avery & Cheek, 2015). Maar het mist een concrete uitwerking en de richtlijnen raken niet alle te adresseren thema's van data analytics governance. Kijkend in het domein van data governance zijn wel raamwerken voorhanden maar die voldoen minder omdat de werking van data analytics zelf niet wordt meegenomen (Avery & Cheek, 2015). Recent is een 'Data analytics governance mechanisms' raamwerk (Baijens, Helms, & Velstra, 2020) ontwikkeld op basis van structurele-, proces- en relationele mechanismes. Deze mechanismes komen breed en gedragen terug in de literatuur en worden ook toegepast in gerelateerde domeinen zoals IT governance en in data governance (Abraham, Schneider, & Vom Brocke, 2019; De Haes & Van Grembergen, 2004; Tallon, Ramirez, & Short, 2013). Daardoor heeft dit raamwerk een solide wetenschappelijke basis. Organisaties willen zich meten met de concurrentie om inzicht te krijgen in de eigen positie. Daarvoor zijn volwassenheidsmodellen ontwikkeld. Hiermee kan een organisatie evalueren en zich vergelijken om zo richting te geven aan mogelijke verbeteringen (De Bruin, Rosemann, Freeze, & Kaulkarni, 2005). Er zijn 3 toepassingen van beoordelingen met volwassenheidsmodellen: 1) beschrijvend, 2) voorschrijvend en 3) vergelijkend. Een beschrijvend model geeft de huidige situatie aan, ook wel de AS-IS situatie genoemd. Een voorschrijvend model geeft aan hoe een organisatie kan verbeteren op volwassenheid om zo meer waarde te creëren voor de organisatie (TO-BE-situatie). Een vergelijkend model kan de organisatie benchmarken ten opzichte van de concurrentie in de bedrijfstak (De Bruin et al., 2005). Er bestaan verschillende

volwassenheidsmodellen op het gebied van data analytics, maar die richten zich meer op de werking van data analytics en minder op de governance daarvan (Comuzzi & Patel, 2016; Grossman, 2018).

### 1.3. Probleemstelling

De governance voor data analytics adequaat inregelen om zo meer waarde te creëren met data analytics kent vele aspecten. Er is in de wetenschappelijke literatuur geen uitgekristalliseerd en leidend theoretisch raamwerk van data analytics governance beschikbaar. Daarnaast is er ook geen helder beeld van wat nu meer of minder de volwassenheid bepaald op aspecten van data analytics governance (DAG). Voor organisaties is het daarom niet inzichtelijk en concreet waar ze nu staan en waarop ze zouden kunnen verbeteren op aspecten van DAG. Organisaties weten dan ook niet of ze competitief zijn op dit domein. Dat komt mede omdat data analytics nog maar een relatief nieuw onderwerp is en organisaties zich pas recent sterk willen ontwikkelen op data analytics. De governance van die activiteiten hobbelt daar dan nog wat achteraan. Een volwassenheidsmodel van DAG zou een handige stuk gereedschap zijn voor organisaties om onzekerheid weg te nemen waar ze nu staan op het gebied van DAG. Ze kunnen daarmee hun positie te bepalen op DAG en het geeft richting aan hun toekomstige inspanningen om te verbeteren op DAG.

### 1.4. Opdrachtformulering

Dit onderzoek richt zich dan ook op de volgende onderzoeksvraag:

*Hoe kan Data Analytics Governance gemeten worden met een volwassenheidsmodel zodat organisaties het kunnen gebruiken om hun volwassenheid te bepalen en te verbeteren op dit terrein?*

Om een DAG volwassenheidsmodel te ontwikkelen is een theoretische basis nodig van wat data analytics governance (DAG) precies is en welke pijlers of facetten het heeft, die dan gemeten kunnen worden met het volwassenheidsmodel. Volwassenheidsmodellen zijn in allerlei soorten en maten. Maar welk type volwassenheidsmodel past het best bij dit onderwerp en wat zijn ontwerpprincipes die de begrijpelijkheid en bruikbaarheid van het volwassenheidsmodel bevorderen zodat organisaties het ook daadwerkelijk gaan gebruiken.

### 1.5. Motivatie / relevantie

Het ontwikkelen van een DAG- volwassenheidsmodel kan een belangrijke bijdrage leveren aan de wetenschappelijke kennis op het gebied van DAG. Op dit moment is er nog weinig onderzoek gedaan naar wat bepalende factoren zijn voor DAG. Daarnaast is er weinig bekend wat de volwassenheid van deze factoren bepaald en hoe volwassenheid van DAG gemeten kan worden. Daarnaast is het voor bedrijven relevant om een DAG volwassenheidsmodel te kunnen gebruiken omdat het belangrijk is voor organisaties om te weten waar ze staan op het gebied van data analytics governance en welke stappen ze kunnen nemen om zich te ontwikkelen in data analytics governance. Doel van het onderzoek is het ontwikkelen van een DAG-volwassenheidsmodel met een solide theoretisch basis. Het beoogde te ontwikkelen volwassenheidsmodel kent twee soorten toepassingen: beschrijvend en voorschrijvend. Hiermee kunnen organisaties hun huidige positie bepalen en inzicht krijgen hoe te kunnen verbeteren in DAG.

### 1.6. Aanpak in hoofdlijnen

De rest van dit afstudeeronderzoek gaat als volgt. In hoofdstuk 2 zal het theoretische model worden uitgewerkt. Hoofdstuk 3 zal de methodologie beschrijven, in hoofdstuk 4 wordt het design van het volwassenheidsmodel bepaald en in H5 komen de resultaten aan de orde. Dan tot slot wordt in H6 de discussie-reflectie, conclusies en aanbevelingen gepresenteerd.

## 2. Theoretisch kader

### 2.1. Onderzoeksaanpak

Om de onderzoeksopdracht te onderbouwen met bevindingen uit de wetenschappelijke literatuur en zo een solide basis te creëren voor dit onderzoek wordt een literatuur review toegepast. Er zijn meerdere manieren waarop een literatuur review toegepast kan worden. De methode van MISQ Review (Webster & Watson, 2002) gelanceerd door MIS Quarterly is een aanpak waarin een aantal richtlijnen wordt gegeven voor een literatuur review. Een van de belangrijkste onderdelen hieruit is structuur aan de review te geven met een conceptmatrix waarmee onderwerpen gecategoriseerd worden (Webster & Watson, 2002). Knopf (2006) formuleert een aantal belangrijke vragen die gesteld moeten worden in een literatuur review. Voor dit onderzoek wordt de Systematische Literatuur Review (SLR) toegepast (Okoli & Schabram, 2010). Deze rigoureuze, gestandaardiseerde en systematische aanpak zorgt ervoor dat er een reproduceerbare methode wordt gebruikt om de relevante artikelen te identificeren, te evalueren en om de synthese van de gevonden informatie uit te voeren op de bestaande kennis welke door onderzoekers is geproduceerd. Voor deze aanpak is gekozen vanwege de systematische aanpak en de reproduceerbaarheid dat bij de andere methodes minder naar voren komt.

Een SLR is transparant in de werkwijze en de gemaakte keuzes worden toegelicht. Deze literatuuronderzoeksaanpak bestaat uit een aantal stappen (Okoli & Schabram, 2010):

- 1) Bepaal het doel van het literatuuronderzoek
- 2) Protocol en training (noodzakelijk voor afstemming tussen meerdere onderzoekers, is in deze SLR van dit onderzoek niet van toepassing)
- 3) Het daadwerkelijk zoeken in de literatuur en daarbij expliciet maken van hoe het is uitgevoerd en hoe volledig de zoektocht is geweest
- 4) Toepassen van een 'practical screen'. Dat is het expliciet maken welke onderzoeken zijn overwogen en waarom onderzoeken zijn opgenomen in de review
- 5) Toepassen van een kwaliteitsbeoordeling op de toegepaste methodologie van het onderzoek. Bij twijfels over de kwaliteit wordt een artikel uitgesloten.
- 6) Data extractie, de wijze waarop de informatie is verkregen uit de onderzoeken
- 7) Synthese van de verkregen informatie
- 8) Schrijven van het literatuuronderzoek

### 2.2. Uitvoering van de Systematische Literatuur Review (SLR)

#### 2.2.1. Het doel van het literatuuronderzoek

Het doel van het literatuuronderzoek is om een aantal vragen te beantwoorden:

- Wat is data analytics?
- Wat is data analytics governance (DAG)?
- Wat zijn belangrijke aspecten van DAG?
- Is er een DAG raamwerk dat toegepast kan worden om een volwassenheidsmodel te ontwikkelen of moeten belangrijke DAG aspecten vanuit de theorie zelfstandig ontwikkeld worden?
  - Als er meerdere raamwerken zijn wat is dan het meest relevante DAG raamwerk om een volwassenheidsmodel mee te ontwikkelen?
- Wat is eigenlijk een volwassenheidsmodel en hoe maak je een volwassenheidsmodel?

- Wat zijn relevante ontwerpkeuzes bij het maken van een volwassenheidsmodel en wat heeft de voorkeur voor een gebruiker?

### 2.2.2. Zoeken in de literatuur

Er is in twee bronnen gezocht naar relevante wetenschappelijk artikelen om zo afhankelijkheid van het gebruiken van één bron te verkleinen. De OU Bibliotheek (Open Universiteit) is uitgebreid maar heeft wel zijn beperkingen in toegang tot artikelen. Daarom is Google Scholar als tweede bron gebruikt om zo ervoor te zorgen dat ook andere artikelen in overweging genomen kunnen worden voor het literatuuronderzoek.

In dit onderzoek zijn een aantal queries gebruikt om antwoord te vinden op bovenstaande vragen voor de literatuurstudie. Voor de Bibliotheek OU zijn dat:

- 1) ("data analytics" OR "Big data analytics" OR "Advanced Analytics") AND (Governance) AND (Maturity OR Framework OR structure OR capabilities) met filters gezet op: Alle velden, Scholarly & Peer-review en Business and Computer science
- 2) ("Maturity model development" OR "Maturity model design" OR "Maturity model concept") AND (stages OR phases OR levels)) met filters gezet op: Alle Velden en Scholarly & Peer-review.

De eerste query richt zich op domein informatie over Data Analytics en Governance. Op “Data analytics governance” zelf worden geen hits gevonden. In de queries zijn synoniemen gebruikt voor Data Analytics omdat uit onderzoek blijkt deze synoniemen vaak naast elkaar gebruikt worden in dit domein. In deze query wordt ook nog de combinatie gemaakt met een aantal belangrijke aspecten waar antwoord op wordt gezocht zoals raamwerken, het synoniem structuur, volwassenheid en capabilities. De tweede query richt zich op het maken van ontwikkelingsmodellen, waarbij het domein minder relevant is. Om de zoekresultaten te beperken is voor Scholarly & Peer-review gekozen omdat dit ervoor zorgt dat de kans groter wordt dat de kwaliteit van de onderzoeken hoog is. De queries die in Google Scholar gebruikt zijn:

- 1) data analytics governance framework
- 2) data analytics governance maturity model
- 3) maturity models mechanisms

Bij de queries in Google Scholar is de beslisregel toegepast om alleen de eerste twintig resultaten te bekijken. Dit enigszins arbitrair omdat weliswaar het algoritme wel zoekt op relevantie in relatie tot de zoektermen maar de eerste twintig resultaten is mede bepaald op basis van de hoeveelheid beschikbare tijd. Dat is ook de reden dat er geen synoniemen in de queries zijn gebruikt omdat dan de eerste 20 zoekresultaten meer variatie in soort zoekresultaten kan krijgen die voor dit onderzoek minder relevant zijn. De derde query is later in het onderzoek uitgevoerd en is een gevolg van het resultaat van de synthese op de theorie over DAG. Daarin is een theoretisch raamwerk naar voren gekomen dat in dit onderzoek verder wordt gebruikt. In dit raamwerk staan mechanisms centraal en met deze query wordt de relatie gelegd tussen het meten van mechanisms met volwassenheidsmodellen.

In sommige artikelen staan voor het doel van het literatuuronderzoek relevante verwijzingen in artikelen, daarom is de backwards snowballing aanpak gebruikt. Dan worden die verwijzingen gebruikt om een artikel op te zoeken en wordt het betreffende artikel ook meegenomen in de overweging op relevantie. Er zijn twee artikelen gevonden met forwards snowballing. Via Google Scholar kan gezocht worden of een artikel later in de tijd door een ander artikel als onderbouwing is gebruikt. De kans is dan aanwezig dat dit ook mogelijk een relevant artikel voor dit onderzoek is.

### 2.2.3. Practical Screen, kwaliteitsbeoordeling en data extractie

Bij het toepassen van het practical screen zijn eerst de resultaten op basis van titel, samenvatting en conclusie gescreend op relevantie voor de doelen van het literatuuronderzoek. De artikelen die overbleven zijn geheel gelezen en wederom gescreend op relevantie. In de kwaliteitsbeoordeling zijn de artikelen beoordeeld op de kwaliteit van de onderzoeksmethoden. Hier zijn een aantal onderzoeken afgefallen omdat bijvoorbeeld een theoretisch construct onvoldoende onderbouwd was. Voor dit literatuuronderzoek is door de onderwijsinstelling advies gegeven om 15 artikelen toe te passen in het literatuuronderzoek. Daarom is er een prioritering op basis van relevantie toegepast om zo in de buurt van de 15 artikelen te komen, waarbij rekening is gehouden om de artikelen zo te verdelen over de doelen van het literatuuronderzoek. In tabel 1 staat hoe het literatuuronderzoek is verlopen en in Appendix 1 staat een overzicht van geselecteerde artikelen.

In de data extractie fase is er een samenvatting gemaakt van de belangrijkste thema's en inzichten van het betreffende artikel. Voor analyse doeleinden zijn de thema's van alle artikelen in een lijst gezet en daarna gecategoriseerd op gezamenlijkheid wat betreft onderwerp en daarna in kaart gebracht op bovenliggende samenhangende thema's voor de synthese van het literatuuronderzoek. Het literatuuronderzoek zelf is beschreven in de volgende paragraaf.

Tabel 1: Resultaten Systematisch Literatuuronderzoek

Bron	Gevonden	Bekeken	Relevant op basis van titels en samenvatting	Uitsluiting op basis van kwaliteitsbeoordeling	Relevant na lezen	Geselecteerd op basis van prioritering op relevantie
Bibliotheek OU - Query 1	220	220	4	0	0	0
Bibliotheek OU - Query 2	15	15	1	0	1	1
Google Scholar - Query 1	85100	20	8	1	6	4
Google Scholar - Query 2	44700	20	6	1	4	3
Google Scholar - Query 3	975.000	20	6	0	1	1
Artikel geselecteerd door OU		6	6	0	6	6
Snowball backward			10	0	9	5
Snowball forward			2	0	2	2
<b>Totaal</b>		<b>280</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>21</b>

### 2.2.4. Synthese

#### 2.2.4.1. Definities data analytics en data analytics governance

Data analytics wordt gedefinieerd als “de realisatie van bedrijfsdoelstellingen door middel van het rapporteren van data om trends te analyseren, waardoor voorspellende modellen ontwikkeld kunnen worden om toekomstige kansen en problemen te voorspellen en business processen te analyseren/optimaliseren om de bedrijfsprestaties te vergroten” (Delen & Demirkan, 2013, p. 361). Definities van Data Analytics Governance zijn er nog relatief weinig ontwikkeld. Grossman, 2014 beschrijft data analytics governance structures maar geeft geen exacte definitie. Avery & Cheeck, 2015 definiëren data analytics governance met het inregelen en onderhouden van intern beleid én processen die zorgen voor organisatorische afstemming, betere prestaties van menselijk kapitaal op het domein van data analytics. In deze definitie van DAG komen de relevante aspecten terug die ook

in de theorie over aspecten van DAG naar voren komen. Dat zijn organisatorische afstemming, intern beleid & processen en ook relationele aspecten om data analytics zo optimaal mogelijk te regelen in organisaties. Zie daarvoor ook volgende paragraaf. Daarom is dit een definitie van DAG die voor nu passend is en bijdraagt aan de begripsvorming. Maar deze definitie is niet heel domeinspecifiek. Daarin zou een nieuwe definitie waarde kunnen toevoegen mede omdat dit een domein is dat sterk aan ontwikkeling onderhevig is. Het onderzoeken of een nieuwere definitie beter past bij de laatste ontwikkelingen zou daarom aan te bevelen zijn. Het zelf ontwikkelen van een nieuwe definitie past niet binnen de reikwijdte van dit onderzoek.

## 2.2.4.2. Aspecten van DAG

### *DAG reikwijdte*

Een effectieve governance van data analytics is noodzakelijk om de maximale waarde te creëren met data analytics (Avery & Cheek, 2015; Gröger, 2018; Grossman & Siegel, 2014; Lavallo et al., 2011; Mikalef, Boura, Lekakos, & Krogstie, 2018). Daarbij bestaat de data analytics vaardigheid van een organisatie uit alle middelen die een organisatie nodig heeft om waarde te creëren met data analytics. Het goed orkestreren van die vaardigheden geeft uiteindelijk de meeste business waarde (Mikalef, Framnes, Danielsen, Krogstie, & Olsen, 2017). In tegenstelling wat vaak gedacht wordt is data governance is niet technisch van aard maar gaat het juist om beleid, richtlijnen en standaarden om zo de technologie zonder risico te kunnen toepassen (Kim & Cho, 2018). Een organisatie heeft daarbij mechanismes nodig om problemen te kunnen herkennen, te communiceren en op te lossen (Mikalef et al., 2017).

### *Rollen en verantwoordelijkheden*

Het beleggen van Rollen en Verantwoordelijkheden en het inregelen van hoe besluiten worden genomen op het gebied van data analytics zijn een belangrijke factoren in de governance. Zo ontstaat een goede structuur van wie wat doet in de organisatie (Avery & Cheek, 2015; De Haes & Van Grembergen, 2004; Gröger, 2018; Grossman & Siegel, 2014; Kiron, Shockley, Kruschwitz, Finch, & Haydock, 2012; Mikalef et al., 2017). In het data analytics domein zijn nieuwere rollen belegd in organisaties, zoals die van de data scientist, die dan weer specialist kunnen zijn in data mining of data migratie. De project manager die de data analytics projecten aanjaagt, de business analist met kennis van data analytics en domeinkennis, maar ook rollen als data architect en data engineers die de data prepareren (Schüritz, Brand, Satzger, & Bischoffshausen, 2017). Daarnaast moet helder zijn waar verantwoordelijkheden liggen die impact hebben in het data analytics domein.

### *Afstemming*

De besluitvorming kan het beste top-down ingeregeld zijn (Mikalef et al., 2017) waarbij de besluitvorming formeel is ingeregeld en waar de business en IT aan boord zijn (Grossman & Siegel, 2014). Er is zowel technologische-, IT-, analytische- en businesskennis nodig om waarde te kunnen creëren met data analytics (Grossman & Siegel, 2014; Mikalef et al., 2017). Dit omdat er een goede infrastructuur noodzakelijk is op gebieden van data architectuur, data integratie, middleware, zoals een CRM-systeem en tooling om effectief data analytics te kunnen uitvoeren (Delen & Demirkan, 2013; Kiron et al., 2012; Lavallo et al., 2011; Mikalef et al., 2017). Afstemming met IT voor de technologische aspecten en afstemming met de business om waarde te creëren is essentieel (Dremel, Wulf, Herterich, Waizmann, & Brenner, 2017).



### *Kennis*

Belangrijke analytische kennis en vaardigheden liggen op de terreinen van data preparatie, predictive- en prescriptive analytics en op het gebied van visualisatie (Delen & Demirkan, 2013; Dremel et al., 2017; Lavalley et al., 2011). Omdat voor data analytics veel verschillende expertise nodig is wordt er in multidisciplinaire teams gewerkt (Schüritz et al., 2017) en ander gevolg van het managen van de data analytics vaardigheden in de organisatie is dat deze competenties vaak centraal in de organisatie worden belegd in bijvoorbeeld Analytics Competence Centers om zo de krachten te bundelen en het leervermogen te vergroten (Dremel et al., 2017; Grossman & Siegel, 2014; Kiron et al., 2012; Mikalef et al., 2017; Schüritz et al., 2017).

### *Leiderschap en cultuur*

Barrières voor de adoptie van DAG in een organisatie kunnen liggen bij leiderschap en cultuur (Grossman & Siegel, 2014; Kiron et al., 2012; Lavalley et al., 2011). Belangrijke pijlers daarbij zijn dat governance gedragen moet worden door het management (Kiron et al., 2012) (Grossman & Siegel, 2014) en dat het management en medewerkers data gedreven willen werken en ook zo besluiten willen nemen (Dremel, Herterich, Wulf, & Vom Brocke, 2020; Mikalef et al., 2017). Een ander aspect is kennis en data willen delen en zo samen te werken voor een beter resultaat. (Dremel et al., 2017).

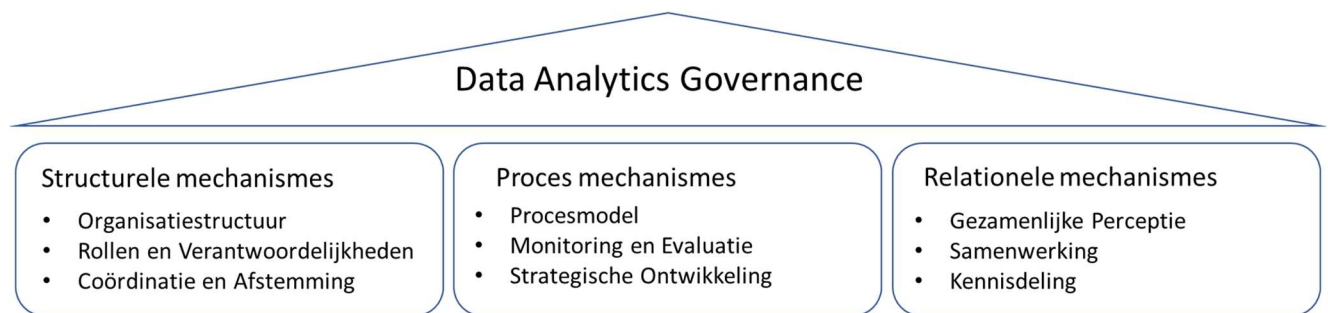
### *Processen*

Een ander aspect is of er governance is ingeregeld om het analytisch proces te ondersteunen en coördineren. Data Analytics governance kent een aantal procesmatige uitdagingen zoals bijvoorbeeld data verkrijgen en analytisch controlebaar en transparant werken. Een fout is bijvoorbeeld zo gemaakt. Een adequate governance op analytische processen maakt ook mogelijk dat stakeholders betere keuzes kunnen maken over bijvoorbeeld welke data nodig is, hoe voorspellende modellen in gebruik kunnen worden genomen en hoe business impact van modellen gemeten kan worden (Grossman & Siegel, 2014).

## 2.2.4.3. DAG Raamwerken

De hoeveelheid van hierboven genoemde DAG aspecten vereisen een holistisch DAG raamwerk om al deze aspecten te kunnen adresseren, maar dat is nog niet ontwikkeld (Gröger, 2018). In het literatuuronderzoek is één raamwerk gevonden dat recent is ontwikkeld (2020) dat aan dit holistisch criterium voldoet. Andere in de literatuur gevonden raamwerken zijn meer gericht op data analytics en niet de governance daarvan (Grossman, 2018) of zijn nog te summier uitgewerkt gezien de aspecten die in de literatuur naar voren komen (Avery & Cheek, 2015). Het in aanmerking komende raamwerk is het 'Data analytics governance mechanisms' raamwerk (Baijens et al., 2020). Het is opgebouwd vanuit 3 mechanismes: structureel, proces en relationeel. Deze mechanismes komen breed en gedragen terug in de literatuur (zie ook 2.2.4.2) en worden ook toegepast in gerelateerde domeinen zoals IT governance en in data governance (Abraham et al., 2019; De Haes & Van Grembergen, 2004; Tallon et al., 2013). Daardoor heeft dit raamwerk met mechanismes een solide wetenschappelijke basis. Voor het Data Analytics Governance (DAG) domein is het Structurele Mechanisme onderverdeeld in Organisatiestructuur, Rollen en Verantwoordelijkheden, Coördinatie en Afstemming. Het Proces Mechanisme is geoperationaliseerd in het Procesmodel, Monitoring en Evaluatie en Ontwikkeling. Het Relationele Mechanisme bestaat uit de onderverdeling Gezamenlijke Perceptie, Samenwerking en Kennisdeling (Baijens et al., 2020). Zie figuur 1. Dit raamwerk is getoetst bij een drietal case organisaties. Het adresseert alle eerder genoemde aspecten van DAG zoals terugkomt in de literatuur. Daarom wordt voor het onderzoek dit raamwerk gekozen om een volwassenheidsmodel voor DAG te ontwikkelen.





*Figuur 1: Voorlopig raamwerk voor Data Analytics Governance (Baijens et al., 2020) vertaald naar het Nederlands*

## 2.2.4.4. Volwassenheidsmodellen

### *Doel volwassenheidsmodellen*

Volwassenheidsmodellen worden toegepast om te bepalen waar de organisatie staat in een bepaald domein en waarin het kan verbeteren. Hiermee kunnen de mogelijke verbeteringen geëvalueerd en vergeleken worden. De modellen kunnen 1) beschrijvend, 2) voorschrijvend en 3) vergelijkend van aard of een combinatie daarvan. De beschrijvende component bepaalt de status van de huidige volwassenheidssituatie, ook wel de AS-IS situatie genoemd. De voorschrijvende component geeft aan waar de verbetermogelijkheden liggen (TO-BE situatie) en de vergelijkende component maakt een inschatting van de positie in vergelijking met de concurrentie of andere bedrijven. Voor de laatste toepassing moet het model wel bij voldoende bedrijven zijn toegepast wil het betrouwbaar zijn (De Bruin et al., 2005). Deze modellen meten vaak vaardigheden, competenties of mate van geavanceerdheid (De Bruin et al., 2005). Volwassenheidsmodellen representeren theorieën over hoe de vaardigheden van een organisatie evolueren op een stapsgewijze manier, in een verwacht-, gewenst- of logisch volwassenheidspad (Becker, Niehaves, Poeppelbuss, & Simons, 2010).

### *Overwegingen bij een volwassenheidsmodel*

Een basis bij volwassenheidsmodellen is het beschrijven van stadia en volwassenheidspaden. De karakteristieken en logische relaties tussen stadia worden daarbij uitgelegd (Pöppelbuß & Röglinger, 2011). Bij het ontwerpen van volwassenheidsmodellen is het de balans zoeken tussen de simplificatie van een model en de complexiteit van de werkelijkheid. Slaat de balans daarin verkeerd uit dan staat de bruikbaarheid en toepasbaarheid van het volwassenheidsmodel onder druk omdat het enerzijds een te complex model is in gebruik of anderzijds te een te simplistische weergave is van de werkelijkheid (De Bruin et al., 2005; Pöppelbuß & Röglinger, 2011). Een aandachtspunt bij voorschrijvende volwassenheidsmodellen is het zogenaamde 'weten-doen' dilemma. Dat is weten waar verbeterpotentieel zit maar het volwassenheidsmodel geeft niet goed genoeg aan wat daaraan gedaan kan worden. De belangrijkste oorzaak daarvoor is dat er wezenlijke verschillen zijn tussen een model versus een methode. Een model beschrijft de huidige situatie (AS-IS), maar als er advies gegeven moet worden in de voorschrijvende component van een volwassenheidsmodel is dat een methode dat met acties moet leiden tot verbetering naar de nieuwe situatie (TO-BE). Beide aspecten moeten vertegenwoordigd zijn omdat anders het volwassenheidsmodel uitslaat naar een betere of mindere toepassing van een van beide componenten (Mettler & Rohner, 2009).

Andere overwegingen zijn de situationele aspecten van een organisatie bij de voorschrijvende component van een volwassenheidsmodel. Een organisatie kan in een specifieke branche zitten of grootte hebben, waarbij bepaalde vaardigheden niet of nauwelijks ontwikkeld kunnen worden of onderbelicht zijn. Het kan ook zijn dat een organisatie zich op bepaalde vaardigheden niet of minder

wil ontwikkelen. Het is daarbij aan te raden om met de situationele aspecten rekening te houden bij het uiteindelijke voorschrijvende advies en het uitrollen van het model (Mettler & Rohner, 2009).

#### 2.2.4.5. Ontwikkelen van een volwassenheidsmodel

##### *Generieke aanpak*

Bij het ontwikkelen van een volwassenheidsmodellen wordt regelmatig het generieke raamwerk van De Bruin, 2005, toegepast (Comuzzi & Patel, 2016; Cuenca, Boza, Alemany, & Trienekens, 2013; De Bruin et al., 2005). Zie figuur 2.



*Figuur 2: Model Development Phases (De Bruin et al., 2005)*

Het is een raamwerk dat een solide methodologische basis geeft om in eerste instantie het beschrijvende fase te ontwikkelen om daarna het model te evalueren naar een voorschrijvende en vergelijkende fase. In de fase 'Scope' wordt de reikwijdte van het model bepaald. De 'Design'- of ontwikkel fase bepaalt de architectuur van het model. In deze fase zijn vele designkeuzes te maken. In de 'Populate' fase wordt bepaald wat wordt gemeten en hoe dat gemeten kan worden. Daarna wordt het model getest op relevantie en de strengheid van de toegepaste methodologie. Zowel bij het construct van het model als voor de andere onderdelen van het volwassenheidsmodel. In de 'Deploy' fase wordt het model beschikbaar gemaakt en wordt de generaliseerbaarheid van het model onderzocht. In de loop van tijd verandert de werkelijkheid. Onderhoud (Maintain) van het model zorgt ervoor dat het model relevant blijft (De Bruin et al., 2005).

##### *Design Science Research (DSR) aanpak*

Een andere wijze voor het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen is met de design science research methode. Design science richt zich op het ontwikkelen van innovatieve artefacten die verbeteringen kunnen bewerkstelligen of problemen kunnen oplossen voor organisaties (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009). Een volwassenheidsmodel is een voorbeeld van een artefact. Becker, 2009 heeft voor het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen eisen en een proceduremodel uitgewerkt (Becker et al., 2009) mede gebaseerd op het baanbrekende artikel van Hevner, 2004 over design science research (Hevner, March, Park, & Ram, 2004). De richtlijnen die in dit artikel genoemd worden zijn (Becker et al., 2009):

1. Maak een vergelijking maken met bestaande volwassenheidsmodellen om het te ontwikkelen volwassenheidsmodel te onderbouwen
2. Het volwassenheidsmodel wordt iteratief ontwikkeld
3. Alle principes en uitgangspunten als ook de bruikbaarheid, kwaliteit en effectiviteit van het volwassenheidsmodel wordt iteratief geëvalueerd
4. Gebruik een multi-methodologische procedure
5. Identificeer de relevantie van het op te lossen probleem wat door het volwassenheidsmodel geadresseerd gaat worden

6. Definieer de probleemdefinitie; bepaal in welk domein het model gebruikt gaat worden, wat de voorwaarden in het gebruik zijn en wat het model gaat opleveren.
7. De resultaten van het model worden gepresenteerd aan een specifieke gebruikersgroep.
8. De ontwikkeling van het volwassenheidsmodel is wetenschappelijk gedocumenteerd.

Het procedure model (Becker et al., 2009). is op basis van deze richtlijnen ontwikkeld en wordt schematisch weergegeven in bijlage 2. De richtlijnen komen in verschillende stappen van het procedure model terug waarbij de kern van het procedure model de fase “Iteratieve volwassenheidsmodel ontwikkeling” is. De subonderdelen van deze stap: “Selecteer ontwerp niveau”, “Bepaal aanpak”, “Ontwerp onderdeel volwassenheidsmodel” en “Test resultaat” worden herhaald om tot een aanvaardbaar volwassenheidsmodel te komen. In dit onderzoek wordt de aanpak van Becker, 2009 gevolgd omdat het een solide wetenschappelijke methodologische basis heeft in design science research dat zich bewezen heeft (Becker et al., 2009; Cosic, Shanks, & Maynard, 2012; Hevner et al., 2004; Pöppelbuß & Röglinger, 2011). Een van de sterke punten van design science research is de iteratieve aanpak.

### 2.3. Doel van het vervolgonderzoek

Met dit onderzoek wordt getracht een eerste volwassenheidsmodel te ontwikkelen voor data analytics governance. Het zal met kennisexperts uit dit domein ontwikkeld worden om zo de theorie met de praktijk te verbinden. Het streven is een volwassenheidsmodel te ontwikkelen dat de juiste balans vindt tussen de simplificatie van een model en daarmee goed bruikbaarheid is voor bedrijven maar dat wel op afdoende wijze de complexe realiteit zijn weerslag geeft. De doelstelling is een beschrijvend en voorschrijvend volwassenheidsmodel te ontwikkelen voor DAG met een design science research aanpak. Wordt dit gerealiseerd dan kan van organisaties de volwassenheid en daarnaast ook de best mogelijke vervolgstappen inzichtelijk gemaakt worden. Het zal organisaties helpen te onderbouwen waarom investeringen nodig zijn en ook richting geven aan mogelijk verbeteringen. Er is hiervoor detailinformatie nodig van alle genoemde componenten en te ontwikkelen sub-componenten. De informatie zal verkregen worden van verschillende experts in het domein en van een experts binnen één case organisatie.

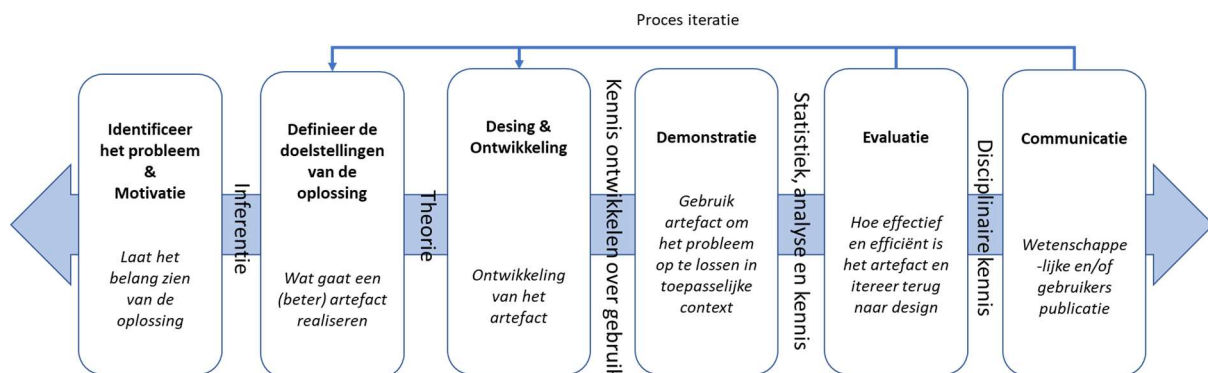
### 3. Methodologie

#### 3.1. Conceptueel ontwerp

##### 3.1.1. Design Science Research (DSR)

DSR is een onderzoeksmethode dat door middel van een te ontwikkelen artefact een complex probleem in kaart kan brengen en daarnaast oplossingen kan bieden om te verbeteren (Hevner et al., 2004). DSR heeft twee hoofddoelstellingen: 1) Relevantie creëren voor de gebruiker, gericht om keuzes te kunnen maken op de drie aandachtsgebieden: mensen, organisaties en technologie 2) Wetenschappelijke degelijkheid (Rigor) nastreven, dat is de strikte toepassing van wetenschappelijke methoden in alle fasen van het onderzoek. Op deze wijze kan het onderzoek nut genereren voor de gebruiker en ook een wetenschappelijke bijdrage leveren. Hevner et al., 2004 stelt dat "Design is zowel een proces (set van activiteiten) als een product (artefact) - een werkwoord en een zelfstandig naamwoord" (p. 78). Waarbij "het proces van het maken en gebruiken van innovatieve IT artefacts de design science onderzoekers in staat stellen om het probleem te begrijpen zowel waarvoor het artefact wordt ontwikkeld als de haalbaarheid van hun aanpak om een oplossing te creëren" (Hevner et al., 2004, p. 77). Met andere woorden: het proces van het creëren van een artefact leidt tot kennis over het op te lossen probleem en niet alleen het artefact zelf.

De kracht van DSR-methode is dat het design, ontwikkeling en het evalueren van het artefact meerdere keren herhaald wordt. De feedback die uit de evaluatie komt wordt meteen toegepast in het volgende iteratie van design en ontwikkeling. Hierdoor kunnen snel en effectief verbeteringen worden doorgevoerd om de relevantie en het gebruiksgemak van het artefact te vergroten (Becker et al., 2009; Hevner et al., 2004; Peffers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007). De DSR-methode past uitstekend bij de probleemstelling die zich richt op het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel dat door organisaties gebruikt wordt om hun huidige positie op het terrein van DAG inzichtelijk te krijgen en te bepalen welke stappen ze kunnen nemen om zich op dit terrein verder te ontwikkelen. Het volwassenheidsmodel is enerzijds dus relevant voor organisaties maar de ontwikkeling creëert ook een wetenschappelijke bijdrage als het onderzoek empirisch wordt uitgevoerd. Het conceptueel ontwerp van dit onderzoek is gebaseerd op de Design Science Research Methodology (DSRM) van Peffers, 2007. Zie figuur 3. Dit DSRM proces model zal in paragraaf 3.2 verder worden uitgewerkt.



Figuur 3: Design Science Research Methodology (DSRM) Process Model, (Peffers et al., 2007). Vertaald naar het Nederlands en gedeeltelijk weergegeven

## 3.2. Technisch ontwerp

### 3.2.1. Doelstellingen voor het volwassenheidsmodel

Het doel van het onderzoek is om een volwassenheidsmodel te ontwikkelen dat het DAG-niveau van organisaties meet. Organisaties kunnen dit model gebruiken om hun volwassenheid te bepalen op DAG. Dat geeft inzicht waar de organisatie staat. Daarnaast kunnen organisaties met het volwassenheidsmodel ook inzichtelijk krijgen wat goede activiteiten zijn om het volwassenheidsniveau van DAG te verhogen. Hierdoor wordt de organisatie op dit terrein competitiever ten opzichte van de concurrentie. De adoptie door organisaties van het volwassenheidsmodel is essentieel. Daarom moet het design van het volwassenheidsmodel zo zijn ontwikkeld dat organisaties het ook gebruiksvriendelijk vinden. Een ander belangrijk criterium voor het potentieel gebruik voor een volwassenheidsmodel is dat het een goede balans moet hebben tussen simplificatie van een model, maar waar ook de complexiteit van de realiteit recht wordt gedaan (De Bruin et al., 2005; Pöppelbuß & Röglinger, 2011). Het model moet daarom aan de ene kant niet een te simpele weergave van de werkelijkheid zijn en aan de andere kant niet te complex zijn waardoor de toepasselbaarheid in gevaar komt. Andere doelstellingen voor het nut van een volwassenheidsmodel zijn of het functioneel, compleet, consistent en accuraat is (Hevner et al., 2004). Daarnaast is het belangrijk dat iedereen die er mee werkt, begrijpt wat er bedoeld wordt. Met andere woorden, is het duidelijk voor de gebruiker. Uiteindelijk zal in de laatste fase bij een case organisatie ook bepaald worden of het model waarde toevoegt voor de organisatie, waarom het volwassenheidsmodel wel of niet werkt en of het gebruiksvriendelijk is. De evaluatiecriteria zijn dan als volgt:

De evaluatiecriteria specifiek voor de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel:

- Compleetheid: Belangrijke factoren uit het Data Analytics Governance domein zijn opgenomen in het volwassenheidsmodel.
- Consistent: Het volwassenheidsmodel is logisch opgebouwd.
- Accuraat: In welke mate is de volwassenheid op data analytics governance goed bepaald.
- Toepasbaarheid: In welke mate is het bruikbaar en geeft het een goede balans tussen simplificatie van een model versus de complexiteit van de realiteit.
- Duidelijk: begrijpt de gebruiker wat er mee bedoeld wordt

Evaluatiecriteria voor de case organisatie:

- Gebruiksvriendelijkheid: Organisaties en gebruikers vinden het makkelijk in gebruik.
- Waarde: Voor organisaties en gebruikers levert het waarde op.
- Werking: Het doet waarvoor het bedoeld is.

### 3.2.2. Design en ontwikkeling

Als vertrekpunt zal een eerste versie van het volwassenheidsmodel ontwikkeld worden op basis van de literatuur. Dat is tweeledig:

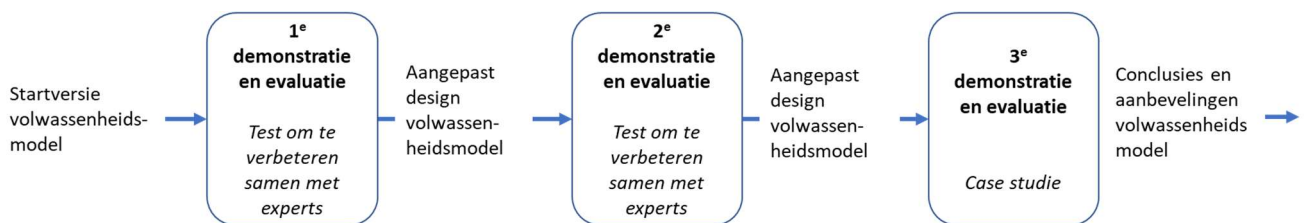
- 1) Inhoudelijk zal het raamwerk van Baijens et al., 2020 gebruikt worden om de te meten domeinen op te bouwen. Het volwassenheidsmodel zal bestaan uit meerdere lagen gebaseerd op de theorie van Baijens et al. (2020). Het hoogste niveau is het overall niveau van DAG. De drie mechanismes vormen het niveau daaronder. De onderliggende domeinen per mechanisme zijn weer een laag dieper. De domeinen zelf bestaan uit componenten van de dimensie.

Hierdoor kunnen organisaties een beter inzicht krijgen van de relatieve sterktes en zwaktes in het domein en daarmee komen tot gerichte verbeteracties (De Bruin et al., 2005).

- 2) Er zijn al veel andere volwassenheidsmodellen ontwikkeld en ook 'best practices' voor het design van een volwassenheidsmodel uitgewerkt. Voor de ontwikkeling van het eerste volwassenheidsmodel zijn een aantal onderdelen uitgewerkt, gebaseerd op het raamwerk van algemene designprincipes van volwassenheidsmodellen door Pöppelbuß et al. (2011). De ontwikkelde onderdelen zijn:

- Het domein waar het model kan worden toegepast en voor wie wordt het gemaakt
- De doelgroep van gebruikers
- Definities van de eindgrenzen van de dimensies waarbij het hoogste niveau gebaseerd is op de onderliggende theorie
- Bepaling van het aantal volwassenheidsniveaus, namen van de niveaus en de definities
- Definities van alle combinaties van volwassenheid en dimensies

Het eerste volwassenheidsmodel wordt aan de hand van de doelstellingen zoals genoemd in de vorige paragraaf ontwikkeld. Met dit volwassenheidsmodel wordt gestart. Daarna zal het volwassenheidsmodel verder ontwikkeld en getoetst worden op onderstaande wijze (Zie figuur 4).



Figuur 4: Technisch ontwerp van het onderzoek

### 3.2.3. Demonstratie

#### *Demonstratie 1 & 2: test voor inhoudelijke verbeteringen*

Na het ontwikkelen van een eerste versie wordt het volwassenheidsmodel in een testsituatie voorgelegd aan experts om geëvalueerd te worden. Dit geeft feedback om het design van volwassenheidsmodel aan te passen en het verder door te ontwikkelen. Deze demonstratie vindt twee keer plaats en wordt aan drie experts per keer getoond. Dit zijn allen experts in het domein van data analytics. Ze hebben daardoor ervaring met data analytics governance. Elke expert wordt maximaal een keer bevraagd om zo een leereffect te vermijden. Het meest wenselijke is om de test via een face-to-face interview te demonstreren, zodat maximale informatie verkregen kan worden door het directe contact. Maar dat is niet mogelijk in de huidige tijd van COVID-19. Daarom worden de interviews via een videoconference applicatie (Microsoft Teams) afgenomen. Dit kan enige nadelige effecten hebben omdat non-verbale communicatie minder duidelijk zal zijn. De focus van het interview ligt op het verbeteren van het volwassenheidsmodel. In deze twee demonstraties wordt inhoudelijke feedback gezocht over de toepasbaarheid van het model. Dat is of het model past tot de realiteit waar zij expert in zijn en of de balans tussen het model en de realiteit goed is. Daarnaast zal getoetst worden of het model compleet, consistent en accuraat is. Dit heeft betrekking op of de beschrijvingen van de domeinen correct zijn, of de volwassenheidsniveaus logisch samenhangen, of de kwalificatiecriteria passen bij het betreffende niveau en of ze volledig en correct zijn. Na elke demonstratie vindt er een evaluatie plaats en de inzichten hieruit worden omgezet in verbeteringen van het design. Zie voor meer detail over de evaluatie in de volgende



paragraaf. Alle interviews zullen semigestructureerd worden afgenomen. Semigestructureerde interviews zijn passend voor dit onderzoek omdat de DAG-domeinen al bepaald zijn. In het interview moet daar dan ook op gestuurd worden om zo de juiste feedback te krijgen over de DAG-domeinen (N.K.Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019). Al zal er ook voor de respondenten ruimte zijn om buiten deze sturing terugkoppeling te geven over bijvoorbeeld missende onderwerpen. De respondenten wordt gevraagd of het interview opgenomen mag worden voor evaluatie doeleinden

#### *Demonstratie in de case organisatie: Interviews*

Na de twee demonstraties ligt er een volwassenheidsmodel dat iteratief is doorontwikkeld. Ook zijn de kwalificatiecriteria van de volwassenheidsniveaus bepaald. De volgende en derde demonstratie is het gebruiken van het volwassenheidsmodel door een volwassenheidsbepaling uit te voeren op een case organisatie en op basis daarvan advies te geven aan de case organisatie. Hiervoor worden uit de case organisatie meerdere experts geïnterviewd. Ook in deze fase worden de interviews semigestructureerd afgenomen. In dit geval omdat het doel van de interviews is om het volwassenheidsmodel te gebruiken daarom is wederom sturing nodig in het interview. Deze interviews worden afgenomen in Microsoft Teams vanwege dezelfde reden als hiervoor benoemd en wordt gevraagd om de gesprekken te mogen opnemen. Een belangrijke andere keuze is wie er wordt geïnterviewd om het volwassenheidsniveau vast te stellen. Voor de selectie van de geïnterviewden uit de case organisatie zijn een aantal criteria van belang: Het moeten experts zijn die daadwerkelijk werkzaam zijn in het DAG domein. De expert hebben ook verschillende functies binnen DAG. Het streven hierbij is om 3 experts over meerdere domeinen te interviewen en ook om overlap te creëren zodat de domeinen door meerdere experts bevraagd zijn. Dit vanuit enerzijds pragmatische reden om de organisatie niet teveel te belasten en anderzijds de betrouwbaarheid en validiteit te verhogen. De vragen van het interview zullen vooraf bepaald worden, passend bij elk van de domeinaspecten en gericht zijn om informatie over de kwalificatiecriteria inzichtelijk te krijgen om zo de volwassenheid op DAG te kunnen bepalen. Deze criteria worden gedocumenteerd. De interviews worden opnieuw beluisterd, naar tekst omgezet, gecodeerd en geanalyseerd per dimensie. Aan de hand een referentiemodel voor volwassenheid wordt het volwassenheidsniveau vastgesteld en een advies geformuleerd voor de TO-BE situatie.

#### *Groepsdemonstratie in de case organisatie: Presentatie van de volwassenheidsbepaling*

De resultaten van het onderzoek wordt gepresenteerd aan vertegenwoordigers van de case organisatie en de geïnterviewden. De presentatie zal plaatsvinden via Microsoft Teams. Aan de deelnemers wordt gevraagd of de demonstratie opgenomen kan worden, zodat de sessie achteraf geëvalueerd kan worden. De resultaten de volwassenheidsbepaling zullen vooraf worden toegestuurd zodat de participanten zich inhoudelijk kunnen voorbereiden op de presentatie. De resultaten bestaan uit een vaststelling van de huidige situatie (AS-IS) en een advies voor de toekomst (TO-BE). In de sessie is daarnaast voldoende ruimte om het volwassenheidsmodel te evalueren op werking, waarde en gebruiksvriendelijkheid (zie 3.2.1.).

### 3.2.4. Evaluatie

Na elke demonstratie vindt er een evaluatie plaats op basis van de vastgestelde doelstellingen van het volwassenheidsmodel. De evaluatiecriteria worden vooraf in een evaluatieplan per demonstratie uitgewerkt. De eerste twee evaluaties zijn vormend van aard. Dat wil zeggen dat de evaluaties gericht zijn op het verbeteren van het volwassenheidsmodel. De derde evaluatie is summatief van aard. Dan zal de evaluatie zich richten op de toepasbaarheid, werking, de waarde en gebruiksvriendelijkheid van het volwassenheidsmodel (Venable, Pries-Heje, & Baskerville, 2016). Omdat een volwassenheidsmodel zich richt op werking binnen een organisatie is de evaluatie

naturalistisch. Daarbij wordt rekening gehouden met de complexiteiten van menselijk gedrag in een organisatie (Venable et al., 2016). Daarom is gekozen om het volwassenheidsmodel te demonstreren en te evalueren in een case organisatie door middel van een case studie om zo met deze complexiteit rekening te houden.

#### *Evaluatie van de eerste en tweede demonstratie*

De interviews worden opnieuw bekeken, naar tekst omgezet, gecodeerd en geanalyseerd per mechanisme, domein en domeinaspecten. Hierbij worden de evaluatiecriteria gebruikt (zie 3.2.1.). De hieruit voortvloeiende informatie wordt daarna gebruikt om het design van het volwassenheidsmodel aan te passen.

#### *Evaluatie van de derde demonstratie*

Het belangrijkste doel van deze evaluatie is het vaststellen of het volwassenheidsmodel doet wat het moet doen, of het waarde toevoegt voor de case organisatie en of het gebruiksvriendelijk is (zie 3.2.1.). Het evaluatieproces gaat als volgt. De groepsdemonstratie aan de participanten wordt opgenomen. Waarna de interviews naar tekst worden omgezet. Daarna wordt de tekst gecodeerd en geanalyseerd op de evaluatiecriteria (zie 3.2.1.). Het is dus een theorie gedreven codeerschema waarbij de codes van tevoren vast staan (N.K.Saunders et al., 2019). Op basis van deze evaluatie worden conclusies en aanbevelingen voor het volwassenheidsmodel geformuleerd.

### 3.3. Reflectie t.a.v. wetenschappelijke degelijkheid, relevantie en ethische aspecten

#### 3.3.1. Wetenschappelijke degelijkheid

De theorie achter het volwassenheidsmodel zelf heeft een solide wetenschappelijke basis door het toepassen van de Systematische Literatuur Review (SLR). Hierdoor is het theoretisch onderzoek herhaalbaar en consistent wat resulteert in een hogere betrouwbaarheid. Inhoudelijk is de theorie onder het volwassenheidsmodel extern valide omdat het ondersteund wordt de literatuur. Er zijn een aantal aspecten die validiteit van de design- en ontwikkelingsfase verhogen. Door best-practices van wetenschappelijk onderzoek naar andere volwassenheidsmodellen uit andere domeinen mee te nemen krijgt het te ontwikkelen volwassenheidsmodel meer interne validiteit. Twee iteraties in de design- en ontwikkelingsfase draagt bij dat het volwassenheidsmodel beter correspondeert met de realiteit doordat er tussentijds aanpassingen gedaan kunnen worden. Door in het totaal 6 expert te interviewen is de kans relatief groot dat de meeste inzichten opgehaald worden en is daardoor de kans op saturatie van informatie groter (N.K.Saunders et al., 2019). Dat wil zeggen dat er geen nieuwe informatie meer verkregen wordt uit een interview. Dit vergroot de generaliseerbaarheid en daardoor de externe validiteit. De experts participeren één keer en daardoor ontstaat er geen leereffect dat de test kan verstoren. Het gebruiken van een vooraf bepaald evaluatieplan en -criteria draagt ook bij aan de interne validiteit omdat de interviews en de evaluatie hierop worden ingericht zodat er een goede samenhang is met de onderliggende theorie en eerder gemaakte keuzes. Bij de demonstratie zijn er ook een aantal factoren die de interne validiteit verhogen o.a. de spreiding van de respondenten met verschillende disciplines binnen data analytics vakgebied zorgt dat er verschillende invalshoeken naar voren komen die de complexiteit van een organisatie recht doen. Doordat DAG-domeinen bij meerdere expert in de interviews aan de orde komen draagt dat bij aan de interne validiteit en betrouwbaarheid omdat bij gelijke bevindingen het beeld wordt bevestigd. Bij verschillende bevindingen kan dan juist verklaring gezocht worden wat nu valide is. Triangulatie van verschillende bronnen zorgt ook voor hogere (interne- en externe) validiteit en betrouwbaarheid omdat de bevindingen van de ene methode van dataverzameling de andere bevestigen



(N.K.Saunders et al., 2019). Het gebruik van een voorbereide vragenlijst waar alle aspecten aan bod komen tijdens de semigestructureerde interviews verhoogt de kans dat alle informatie over die aspecten ontsloten wordt, wat de validiteit verhoogt. Door de interviews op te nemen, af te luisteren en te coderen wordt de kans vergroot dat de data beter begrepen wordt en zo meer valide ontsloten wordt.

Mindere punten van deze onderzoeksopzet zijn enerzijds de externe validiteit. Een demonstratie bij één case organisatie is niet voldoende om de werking, waarde en betrouwbaarheid van het volwassenheidsmodel definitief vast te stellen. Daarvoor zijn meerdere cases nodig. Ook wordt het onderzoek door één onderzoeker uitgevoerd dat kan een reden zijn voor onderzoekersfouten of verkeerde beeldvorming door subjectiviteit, wat de betrouwbaarheid kan beïnvloeden. Het is ook altijd wenselijk om toch meer iteraties uit te voeren in de design & ontwikkelingsfase omdat het de kans op een beter eindresultaat kan verhogen.

### 3.3.2. Relevantie voor de gebruiker

Het volwassenheidsmodel moet waarde creëren en gebruiksvriendelijk zijn anders wordt het niet toegepast. Er worden meerdere stappen ondernomen om dat te waarborgen. Door andere volwassenheidsmodellen te evalueren en best-practices voor design toe te passen wordt aandacht besteed aan design en daarmee aan het gebruiksgemak. Door een solide onderbouwing in de literatuur en 6 experts te laten reflecteren op het volwassenheidsmodel wordt de kans groter dat een relevant volwassenheidsmodel wordt ontwikkeld. Door de summatieve evaluatie wordt getoetst of de relevantie voor de gebruiker gecreëerd wordt en dat zal aanknopingspunten geven voor verdere verbetering op dit vlak.

### 3.3.3. Ethische aspecten

Het onderzoek wordt conform de 'Netherlands Code of Conduct for Research Integrity' uitgevoerd. Dat houdt onder andere voor dit onderzoek in dat opnames van interviews alleen voor analyse doeleinden worden gebruikt. Na het onderzoek worden de opnames vernietigd. Dat respondenten kunnen altijd een opname weigeren.

## 4. Design

### 4.1. Basis van het design

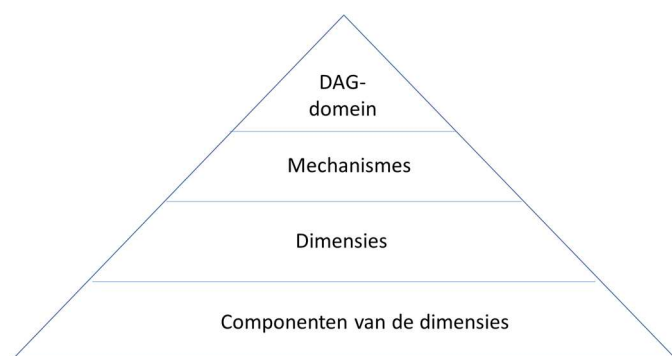
Op basis van het raamwerk van DAG van Baijens et al. (2020) en best-practises bij het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen wordt een startversie van het volwassenheidsmodel voor DAG ontwikkeld (Zie 3.2.2.).

#### 4.1.1. Algemene opzet

Voor het bepalen van de volwassenheid van DAG worden organisaties gemeten op 3 mechanismes met daarbinnen elk 3 dimensies volgens Baijens et al. (2020) (zie figuur 1). Dat zijn:

- Structurele Mechanisme onderverdeeld in Organisatiestructuur, Rollen en Verantwoordelijkheden en Coördinatie en Afstemming.
- Proces Mechanisme is geoperationaliseerd in het Procesmodel, Monitoring en Evaluatie en Ontwikkeling.
- Relationale Mechanisme bestaat uit de onderverdeling Gezamenlijke Perceptie, Samenwerking en het Kennisdeling

DAG is een relatief complex domein wat blijkt uit het feit dat er 9 dimensies nodig zijn om de volwassenheid te bepalen. Om organisaties richting te kunnen geven in het advies worden alle dimensies apart gemeten zodat er een gedifferentieerde beoordeling van de as-is en de to-be situatie de volwassenheid uitgevoerd kan worden (De Bruin et al., 2005). Daarnaast heeft het volwassenheidsmodel een gelaagdheid dat van onderen af opgebouwd wordt. Elke dimensies bestaat uit een aantal componenten die gemeten worden en waarmee de volwassenheidsscore op de dimensie wordt bepaald. Drie dimensies vormen samen een mechanisme dat een mate van volwassenheid heeft. De drie mechanismen gezamenlijk geven de overall volwassenheid op het DAG domein (Zie figuur 5).



*Figuur 5: Opbouw en lagen van het volwassenheidsmodel*

#### 4.1.2. Scope

Het streven is dat het volwassenheidsmodel toe te passen is bij grotere organisaties (>250 werknemers) in de commerciële sector. De reden daarvoor is dat bij grotere organisaties de complexiteit plaats vindt, wat het gevolg heeft dat organisaties DAG willen inregelen om effectief met hun resources en vaardigheden om te gaan. Daar is een behoefte voor een volwassenheidsmodel. Met deze bepaling wordt het MKB uitgesloten. MKB bedrijven hebben een eigen dynamiek en zijn vaak anders georganiseerd. Het lijkt daarom logisch om in eerste instantie in dit onderzoek hier niet op te richten. Daarnaast ligt bij commerciële organisaties meer de focus op

waarde toevoegen met data analytics (DA) om voordelen te halen ten opzichte van de concurrentie. Er zijn geen directe aanleidingen in de literatuur gevonden dat er onderscheid gemaakt moet worden voor bedrijfstakken op het gebied van DAG. De beoogde gebruikers van het model zijn managers en de professionals in het DAG domein. Zij moeten immers de richting bepalen en advies geven over dit specifieke domein aan de organisatie. Dat kunnen zowel professionals binnen bedrijven zijn als externe consultant die bedrijven adviseren.

## 4.2. Definities

In dit volwassenheidsmodel wordt gekozen voor een top-down aanpak door eerst definities te bepalen en daarna de meetinstrumenten te ontwikkelen. Dit past bij een domein dat nog sterk in ontwikkeling is en waarbij het dan ook onduidelijk is wat nu volwassenheid eigenlijk representeert (De Bruin et al., 2005). De definities worden voor elke combinatie van volwassenheid en dimensie inhoudelijk in detail uitgeschreven zodat het expliciet duidelijk is op welke facetten de volwassenheid wordt bepaald. Door het in deze mate van detail uit te werken wordt de falsificeerbaarheid van het volwassenheidsmodel groter en kan het door de experts inhoudelijk makkelijker aangescherpt worden. Hierbij is rekening gehouden met de toepasbaarheid van de definities en wordt de balans gezocht tussen representatie van een abstract model en de realiteit. De afweging is daarbij dat de definities dermate breed toepasbaar moet zijn voor meerdere organisaties maar ook specifiek genoeg zijn om de realiteit eer aan te doen. Een belangrijk aspect daarbij is dat de mate en kwaliteit van de organisatorische vaardigheid goed gemeten kan worden met de definitie.

### 4.2.1. Eindgrenzen van volwassenheid

Een volwassenheidsmodel is altijd normatief (Becker et al., 2010). Daarbij is het belangrijk dat de eindgrenzen van volwassenheid duidelijk zijn (De Bruin et al., 2005). In Bijlage 3 is te zien hoe op basis van de literatuur per dimensie inhoudelijk is uitgewerkt wat de het hoogste niveau van volwassenheid is. Daarbij is nadrukkelijk rekening gehouden met de doelstelling op compleetheit en consistentie. Op basis van de literatuur is elke dimensie met meerdere componenten onderbouwd (compleetheit) en ze zijn wederzijds uitsluitend ontworpen (consistentie). Aan de andere kant van het volwassenheidsspectrum is er ook een 0-optie. Het is niet onlogisch dat in dit relatief nieuwe domein, waarbinnen een hoge variëteit van 9 dimensies zijn, organisaties bepaalde domeinen niet geïmplementeerd hebben.

### 4.2.2. Definitie van het volwassenheidsniveau

Er zijn vele definities in de omloop om de volwassenheidsfasen te duiden. Voor dit volwassenheidsmodel worden de fasen en de definitie van de fasen van Becker et al. (2009) als leidraad genomen. Het is een volwassenheidsmodel gebaseerd op het CMMI gedachtegoed van het ontwikkelen van organisatorische vaardigheden. Dat past bij de DAG dimensies omdat deze ook vaardigheden van organisaties zijn. De beschrijvingen van de niveaus door Becker et al. (2009), geven een logische progressie weer, dat ook als gedachtegoed voor het DAG domein toe te passen is (doelstelling consistentie). Voor het DAG domein zijn deze definities van de niveaus herschreven om zo geheel passend te maken bij logische progressie in het DAG domein. De moeilijkheid daarbij is dat mechanismes van DAG nogal verschillen wat betreft het onderwerp waar het over gaat. Daardoor is het uitdagend om een breed toepasbare definitie te vinden van de fasen van volwassenheid die alle mechanismes afdekt. De definities van de fasen zijn aangepast voor DAG en staan in onderstaande figuur (figuur 6). Hierdoor wordt tegemoetgekomen aan de doelstelling accuraatheid.

Niveau	Naam Niveau	Definitie Niveau
0	Niet bestaand	De DAG dimensie is in het geheel niet ingeregeld
1	Initieel	De DAG dimensie is op een ad hoc wijze ingeregeld
2	Herhaalbaar	De DAG dimensie is op herhaalbare wijze in de organisatie toegepast maar is nog niet organisatie breed geformaliseerd
3	Gedefinieerd	De DAG dimensie is organisatie breed gedefinieerd en geconsolideerd
4	Gemanaged	De DAG dimensie wordt procesmatig gemanaged, anticipeert op de veranderende omstandigheden en wordt geheel ondersteund door het management
5	Geoptimaliseerd	De DAG Dimensie is geoptimaliseerd voor de dimensie door volledige integratie van alle componenten

Figuur 6: Definities volwassenheidsniveaus DAG

### 4.2.3. Volwassenheidsmatrix

De algemene definities van de niveaus van volwassenheid zijn bepaald, evenals de uiterste waarden per dimensie van volwassenheid. Aan de hand van deze normen zijn de afzonderlijke combinaties van volwassenheid en de dimensies gedefinieerd. In figuur 7 wordt de aanpak modelmatig uitgebeeld.

Dimensie n	Volwassenheidsniveau					
	Niveau 0	1	2	3	4	Niveau 5
Dimensie 1	Definitie onvolwassenheid	↓	↓	↓	↓	Definitie volwassenheid
Dimensie 2		→				
...						
Dimensie 9		→				

Figuur 7: Aanpak definiëren van de afzonderlijke combinaties van dimensies en volwassenheid

Dit is een volwassenheidsmatrix van alle mogelijke combinaties van volwassenheid en dimensies. Belangrijke overwegingen die bij het vullen van de cellen van dimensies en volwassenheid gehanteerd zijn: Dat er een logische progressie is van volwassenheid binnen een dimensie, maar ook dat de dimensies een vergelijkbaar inhoudelijk niveau van volwassenheid hebben zodat het geheel consistent is (Zie Figuur 8).

Dimensie n	Volwassenheidsniveau					
	0	1	2	3	4	5
Dimensie 1	→					→
Dimensie 2	→					→
...	→					→
Dimensie 9	→					→

Figuur 8 Logische progressie volwassenheid en vergelijkbaar volwassenheidsniveau tussen de dimensies

In bijlage 4 staat de ontwikkelde volwassenheidsmatrix van het volwassenheidsmodel met de definities voor elke combinatie van volwassenheid en dimensies. Aan de hand van de definities in de matrix kunnen organisaties gescoord worden op volwassenheid. Gezamenlijk met beschrijvingen van de hoogste volwassenheid vormt dat de basis van de eerste versie van het volwassenheidsmodel voor DAG.

## 5. Demonstratie en Evaluatie

### 5.1. 1<sup>e</sup> Iteratie

#### 5.1.1. Demonstratie

Het initieel ontwikkelde volwassenheidsmodel is gedemonstreerd via een interview met MS Teams aan 3 experts in het domein van data analytics. De interviews hebben elk ongeveer een uur geduurd. De respondenten hebben vooraf informatie gekregen over het volwassenheidsmodel (Zie het demonstratiemateriaal in bijlage 5). Het semigestructureerde interview is afgenomen aan de hand van een interviewprotocol (Zie Bijlage 6). In het interviewprotocol is rekening gehouden om het interview als een natuurlijk gesprek te laten verlopen. Daarom zijn de interviewvragen anders geformuleerd dan onderzoeksvragen. De reden daarvoor is dat onderzoeksvragen datgene is wat je daadwerkelijk wil weten, maar interviewvragen zorgen er juist voor dat je het diepere begrip krijgt van wat je te weten wil komen (Castillo-Montoya, 2016). In het interviewprotocol zijn de interviewvragen geplaatst op de evaluatiecriteria van het onderzoek (het afgeleide van de onderzoeksvraag), zodat inzichtelijk is welke vraag waarvoor dienen (Castillo-Montoya, 2016). De respondenten is gevraagd alles door te lezen over de algemene opzet en zich in ieder geval inhoudelijk in detail te richten op 3 dimensies, elk uit één van de mechanismes. Dit omdat het qua interviewtijd niet haalbaar is om alle 9 dimensies in detail aan bod te laten komen in een interview van een uur. Zie bijlage 7 welke dimensies de respondenten toegewezen hebben gekregen. Tijdens het interview is er wel op ingespeeld om meer dimensies inhoudelijk te bespreken als daar aanleiding toe gegeven werd door de antwoorden van de respondenten. Dan is daar op doorgevraagd.

Het interview bestaat uit 6 onderdelen:

1. De algemene opzet van het volwassenheidsmodel en de 9 dimensies
2. Beschrijvingen van de toegewezen dimensies
3. Definitie van de algemene volwassenheidsbepaling
4. Matrix van volwassenheidsbepaling van de toegewezen dimensies
5. Scope van het model: gebruikers en type organisaties
6. Nieuwe ontwikkelingen in het domein waar rekening mee gehouden zou kunnen worden

#### 5.1.2. Evaluatie

Alle interviews zijn in het geheel uitgeschreven in Word en daarna zijn stukken relevante tekst gecodeerd in ATLAS.ti. De toegepaste codering volgt het interviewprotocol en is gebaseerd op de evaluatiecriteria en daarna op de 6 onderdelen van het interview zoals hierboven vermeld. Daarbij is ook de dimensie vermeld als het daar specifiek betrekking op heeft. De coderingen zijn daarna gesorteerd op de evaluatiecriteria (Zie bijlage 8). De teksten die bij een specifieke code horen zijn geanalyseerd en de bevindingen zijn opgeschreven (Zie bijlage 8). In de onderstaande tabel (tabel 2) staan de belangrijkste resultaten van de evaluatie op de 6 gebieden van het interview.

Tabel 2: Bevindingen uit 1<sup>e</sup> iteratie (tussen haakjes staat hoeveel respondenten de bevinding aangegeven hebben)

Bevindingen 1 <sup>e</sup> iteratie	Evaluatie criteria
1. De algemene van het opzet volwassenheidsmodel en de 9 dimensies	
Alle 3 de expert vinden dat de dimensies relevant zijn voor het domein data analytics governance (3)	Compleet
Wat mist in het volwassenheidsmodel is het belang van Ethiek en Wet-en-regelgeving in DAG (3)	Compleet
Er is niets genoemd in het model over KPI's op de organisatiedoelen met Data Analytics. Belangrijk om doelen te realiseren met DA (1)	Compleet
2. Beschrijvingen van de dimensies	
De beschrijving van de tekst het Organisatiestructuur is niet duidelijk wat er mee bedoeld word met de verschillende organisatiestructuren (1)	Duidelijk en Accuraat
Er staat nog wel een vraag open of een bepaalde organisatiestructuur volwassener is dan een andere (2)	Accuraat
Er zijn geen inhoudelijk opmerkingen over Rollen & Verantwoordelijkheden en Coördinatie en afstemming (3)	Compleet
Het DA proces moet feitelijk auditeerbaar zijn op wet-en-regelgeving (Procesmodel) (1)	Compleet
Respondenten geven een grote variëteit aan van processen en keuzes binnen het DA proces. De huidige omschrijving adresseert dat nog niet volledig (3)	Compleet en Accuraat
Wat is de definitie van een DA project bij Monitoring & Evaluatie (1)	Duidelijk en Accuraat
Betrokkenheid van alle stakeholder in het proces moet ingeregeld zijn zoals IT, Risk, compliance en de business (3)	Compleet
Wat is de rol van Data Visualisatie in Monitoring & Evaluatie (1)	Duidelijk en Compleet
De dimensienaam Ontwikkeling wordt wat vaag gevonden en dekt de lading niet geheel (1)	Accuraat en Duidelijk
In de strategie (Ontwikkeling) zou duidelijk moeten zijn welk probleem opgelost wordt met DA, het zou breder dan het concurrentieperspectief moeten zijn en mate van verspreiding van de strategie is belangrijk (2)	Compleet
Bij Gezamenlijk perceptie is belangrijk: bewustzijn, verdienmodel data, gemiste kansen, ongelukken op wet en regelgeving (2)	Compleet
Bij samenwerking is de tekst over: ontkenning professionele identiteit niet duidelijk (1)	Duidelijk
Bij Kennisdeling is tooling en ethiek belangrijk (1)	Compleet
3. Definitie van de algemene volwassenheidsbepaling	
De definities van het algemene volwassenheidsniveau is door iedereen akkoord (3)	Toepasbaar en duidelijk
4. Matrix van volwassenheidsbepaling van de dimensies	
De volgorde van de volwassenheidsbepaling binnen de dimensies bouwen mooi op en worden logisch gevonden (2)	Consistent
Volwassenheidsniveau in de ene dimensie is van vergelijkbaar niveau met de andere dimensies (2)	Consistent
De volwassenheidsniveaus worden kwalitatief gevonden en missen concreetheid. Suggestie is om voorbeelden of een checklist te gebruiken (3)	Toepasbaar en accuraat
5. Scope van het model: gebruikers en type organisaties	
De experts vinden dit model geschikt voor grotere bedrijven in alle branches (2)	Toepasbaar
Dit model is minder geschikt voor data-native bedrijven (1)	Toepasbaar
De potentiële gebruikers is het management, maar is ook geschikt voor consultants en data scientists. Al heeft de laatste groep meer behoefte aan het Wat (2)	Toepasbaar
6. Nieuwe ontwikkelingen in het domein waar rekening mee gehouden zou kunnen worden	
Uitlegbaarheid en verantwoording afleggen wordt nog belangrijker (1)	Compleet

## 5.2. 2<sup>e</sup> Iteratie

### 5.2.1. Design

Het volwassenheidsmodel is op vier belangrijke punten aangepast, naast veelal kleine aanpassingen in de beschrijving van de dimensies. Zie bijlage 8 voor alle bevindingen, aanpassingen en waarom de aanpassingen zijn uitgevoerd. In bijlage 9 staat het nieuwe volwassenheidsmodel met daarin de aanpassingen gemarkeerd in het blauw. De belangrijkste aanpassingen zijn:

1. In de matrix zijn per dimensie indicatoren en vragen toegevoegd die het concreter maken waarop volwassenheid bepaald wordt.



2. De dimensie Ontwikkeling is hernoemd naar Strategische Ontwikkeling dit omdat de Nederlandse context van Ontwikkeling meer een connotatie heeft van persoonlijke ontwikkeling. In dit model gaat het om het ontwikkelingsproces van innoveren en implementatie van de strategie op het gebied data analytics.
3. KPI's zijn nodig om de DAG doelen die voortkomen uit de Strategische Ontwikkeling te bereiken. KPI's zijn daarom opgenomen in het volwassenheidsmodel bij twee dimensies. Dit niet alleen omdat de experts het aangeven, maar het is ook uitvoerig te onderbouwen vanuit de theorie (zie bijlage 9). KPI's staan vermeld bij beschrijvingen van hoogste volwassenheid van de dimensie Strategie Ontwikkeling en bij Coördinatie en Afstemming. Waarbij KPI's bepaald moeten zijn bij Strategische Ontwikkeling en waarbij Coördinatie en Afstemming de KPI's worden toegepast. Binnen de volwassenheidsmatrix zijn hierop ook aanpassingen uitgevoerd.
4. Voldoen aan wet- en regelgeving is opgenomen in de beschrijvingen en in de volwassenheidsmatrix van het Procesmodel en in het verlengde daarvan Monitoring en Evaluatie. Daarnaast is het ook opgenomen bij Gezamenlijke Perceptie om het breder onder de aandacht te brengen binnen een organisatie.

### 5.2.2. Demonstratie

In de 2<sup>e</sup> iteratie zijn weer 3 experts geïnterviewd, waarbij het interviewprotocol is aangepast om het interview beter te structureren (zie bijlage 10). Het gehele volwassenheidsmodel wordt wederom getoetst. Maar bij deze iteratie ligt meer de nadruk op de dimensie Organisatiestructuur, Procesmodel en Strategische Ontwikkeling omdat op deze dimensies de meeste feedback kwam in de eerste iteratie en waarbij ook nog een aantal vragen open staan. Dat zijn:

- 1) Bij de Organisatiestructuur staat de vraag nog open of toch een organisatievorm volwassener is dan een andere.
- 2) Het is de vraag bij het Procesmodel of deze dimensie compleet en concreet genoeg is
- 3) Bij Strategische Ontwikkeling is het doel om de opname in het model van KPI's te valideren.

De eerste twee experts kregen als opdracht mee om zicht ieder geval een algemeen beeld te vormen van het gehele volwassenheidsmodel en zich inhoudelijk te richten op elk 4 dimensies en de derde expert kreeg 3 dimensies toegewezen, dit vanwege de beschikbare tijd. (Zie bijlage 7 voor toewijzing dimensies en zie bijlage 11 voor het demonstratiemateriaal).

### 5.2.3. Evaluatie

Na evaluatie van de 2<sup>e</sup> iteratie blijkt dat bevindingen uit de 1<sup>e</sup> iteratie bevestigd worden op de onderdelen 1, 3, 4 en 5 (zie tabel 3). Het volwassenheidsmodel wordt compleet gevonden door de experts. De algemene beschrijvingen van het volwassenheidsmodel zijn duidelijk en toepasbaar. De matrix van het volwassenheidsmodel is consistent en scope van het model is voor grotere bedrijven en niet digital native bedrijven. De gebruikers zijn managers en eventueel ook data scientists en consultants. Op de drie vragen die nog open stonden gaven de expert aan dat de optimale situatie voor de organisatiestructuur de hybride structuur is omdat daar het beste van beide werelden verenigd wordt. Centraal worden gemeenschappelijke thema's opgepakt en decentraal wordt de domeinkennis ontwikkeld en gecombineerd met DA kennis. Het Procesmodel is verder geconcretiseerd en het gebruik van KPI's voor DA doelen bevestigd. Zie bijlage 12 voor alle bevindingen van de experts. Bevindingen uit 2e iteratie staan op hoofdlijnen in tabel 3.

Tabel 3: Bevindingen uit 2e iteratie (tussen haakjes staat hoeveel respondenten de bevinding aangegeven hebben)

Bevindingen 2 <sup>e</sup> iteratie	Evaluatie criteria
1. De algemene van het opzet volwassenheidsmodel en de 9 dimensies	
Alle 3 de expert vinden dat de dimensies relevant zijn voor het domein data analytics governance (3)	Compleet
2. Beschrijvingen van de dimensies	
Het hybride organisatiemodel heeft de meeste voordelen en wordt het vaakst toegepast in bedrijven versus het centrale en decentrale organisatiemodel die beide duidelijke nadelen hebben (2)	Accuraat
Bij Hybride model o.a. measurement en monitoring centraal regelen en zaken waar je diepe domeinkennis voor nodig juist decentraal (1)	Accuraat
Data engineers is een rol die binnen DA vallen. Devops juist niet (1)	Accuraat
Propositieontwikkeling is essentieel in het brengen van een DA project naar de klant en moeten daarom aangehaakt zijn in de Governance (Coördinatie en Afstemming) en in het Procesmodel (3)	Accuraat
Maak duidelijk onderscheid tussen ad hoc analyses en op de achtergrond continu draaiende analyses (1)	Duidelijk
Automatisering van modelleringsproces i.p.v. van elk afzonderlijk model geaccepteerd krijgen voor onder andere wet-en-regelgeving levert schaalvoordelen en snelheid op en is meer volwassen. Hierdoor is het ook mogelijk om beter verantwoordelijkheid af te leggen (1)	Compleet en Accuraat
Is er goed overzicht over welke processen waar en door wie gebruikt worden en waar die voor dienen (3)	Accuraat
Ad-hoc analyses zijn ook mogelijk dan bestaat het procesmodel uit 2 stappen (1)	Accuraat
Bij Monitoring & Evaluatie opnemen het structureel meten van business KPI en het onderscheid maken tussen de techniek en de business performance en het snel kunnen inspelen op business wensen om aanpassingen te doen (2)	Accuraat en Compleet
KPI op DA belangrijk voor doelen halen voor DA (3)	Compleet
Best-practises bij Gezamenlijk Perceptie is een kampioen hebben die successen deelt en DA concepten uitlegt (1)	Compleet
Bij Kennisdeling ook de businesskennis opnemen om goed te kunnen functioneren als data expert (2)	Compleet
Het zijn veel dimensies en dat kan minder aanslaan bij management. Er is hoge correlatie tussen dimensies en niet alle dimensies worden even belangrijk gevonden. Het is mogelijk om de dimensies (voor communicatie doeleinden) in te klappen naar minder dimensies (1)	Toepasbaarheid
3. Definitie van de algemene volwassenheidsbepaling	
De definities van het algemene volwassenheidsniveaus zijn duidelijk (2)	Toepasbaar en duidelijk
4. Matrix van volwassenheidsbepaling van de dimensies	
De volgorde van de volwassenheidsbepaling binnen de dimensies bouwen mooi op en worden logisch gevonden (2)	Consistent
Volwassenheidsniveau in de ene dimensie is van vergelijkbaar niveau met de andere dimensies (1)	Consistent
De concrete voorbeelden en indicatoren moeten niet alleen in gaan of iets aanwezig is maar ook op de kwaliteit ervan (1)	Toepasbaar en accuraat
Bij Monitoring & Evaluatie Real-time weghalen komt nauwelijks voor en is meer een buzzword (1)	Accuraat
5. Scope van het model: gebruikers en type organisaties	
De experts vinden dit model geschikt voor grotere bedrijven in alle branches (2)	Toepasbaar
De experts vinden dit model minder geschikt voor data-native bedrijven (2)	Toepasbaar
De potentiële gebruikers is het management, maar is ook geschikt voor consultants en data scientists. Al heeft de laatste groep behoefte aan het Wat (2)	Toepasbaar
6. Nieuwe ontwikkelingen in het domein waar rekening mee gehouden zou kunnen worden	
Complexiteit Cloud en Analytics as a service en DA basis onderdeel van business en operationele werkzaamheden (1+1+1)	Compleet



## 5.3. 3<sup>e</sup> iteratie

### 5.3.1. Design

Op basis van de bevindingen uit de 2<sup>e</sup> iteratie zijn een aantal aanpassingen gedaan op het volwassenheidsmodel. De belangrijkste aanpassingen zijn:

1. Aanpassing van de beschrijving en de matrix bij Organisatiestructuur waarbij het hybride organisatiemodel als potentieel meest volwassen is aangemerkt.
2. Bij de beschrijving van het Procesmodel:
  - a. In het procesmodel is propositieontwikkeling als onderdeel van het procesmodel aangemerkt.
  - b. Het procesmodel bestaat uit 2 stappen als er ad-hoc analyses worden uitgevoerd.
  - c. Tekst over automatisering is aangepast over snelheid, schaalgrootte en wet-en-regelgeving dit is ook meegenomen in de matrix.
3. Monitoring en Evaluatie is aangepast met toevoeging KPI's en directe bijsturing om business resultaat te beïnvloeden
4. Bij Kennisdeling is domeinkennis toegevoegd.
5. In de matrix zijn per dimensie indicatoren en vragen toegevoegd die het concreter maken waarop volwassenheid bepaald moet worden.

Het volwassenheidsmodel is hiermee afgerond. Hieronder staat het definitieve volwassenheidsmodel met de beschrijvingen van het hoogste niveau per dimensie (Tabel 4) en de volwassenheidsmatrix per dimensie inclusief Indicatoren en vragen om volwassenheid te bepalen (Tabel 5). In bijlage 13 staat het volledige volwassenheidsmodel voor DAG inclusief wijzigingen t.o.v. het vorige design in het blauw.

Tabel 4: Definitieve volwassenheidsmodel van het hoogste volwassenheidsniveau per dimensie

Domein	Omschrijving van het meest volwassen stadium
Organisatie Structuur	Data analytics (DA) is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units (Grossman & Siegel, 2014). De organisatie structuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten (Grossman & Siegel, 2014). De organisatiestructuur reflecteert de inbedding van werken met data analytics in de gehele organisatie. Er zijn meerdere vormen van organisatiestructuren mogelijk zoals een centrale, decentrale en hybride organisatiestructuur. Elke organisatiestructuur heeft zijn eigen voor- en nadelen. De centrale organisatiestructuur heeft het voordeel dat alles op een plek geregeld is. De rest van de organisatie is echter sterk afhankelijk van dit bedrijfsonderdeel. Het kan daarbij ook ver van de business af staan. Een decentrale structuur staat dicht bij de business en is flexibel maar creëert een eilandje structuur waardoor de organisatie in zijn geheel minder competitief kan zijn. De hybride vorm is een goede keuze om data analytics breed in de organisatie uit te rollen waarbij de business zelf DA taken kan uitvoeren, kennisdeling is ingeregeld en waarbij complexe analyse taken en organisatie brede belangen centraal worden uitgevoerd. Nadeel van deze hybride vorm is dat het bureaucratisch kan zijn in de afstemming over en implementatie van analytische modellen. Er zijn ook veel personen bij betrokken waardoor verantwoordelijkheden onduidelijk kunnen (Baijens et al., 2020). De meeste bedrijven hebben een vorm van een hybride organisatie structuur om de nadelen van een centrale of decentrale organisatiestructuur op te vangen. De organisatiestructuur biedt uiteindelijk de meeste voordelen mits goed georganiseerd. Er is door de organisatie een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen van bekend zijn. Het management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee

	gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is (Schüritz et al., 2017) en heeft maatregelen getroffen om de nadelen op te vangen.
Rollen en Verantwoordelijkheden	Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn (Dremel et al., 2017; Grover et al., 2018). Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, data engineers, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. (Schüritz et al., 2017). De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur (Schüritz et al., 2017).
Coördinatie en afstemming	Coördinatie en afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgend organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen (Akter, Wamba, Gunasekaran, Dubey, & Childe, 2016). Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen (Grover et al., 2018). Er is afstemming met de organisatiestrategie (Akter et al., 2016; Comuzzi & Patel, 2016; Grover et al., 2018) o.a. met KPI's, waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Grover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie (Grover et al., 2018). Er een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de coördinatie en afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld (Grossman & Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten (Grossman & Siegel, 2014).
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making (Provost & Fawcett, 2013). De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten en hiervoor worden passende proposities ontwikkeld door de business. Overigens kunnen er ook ad-hoc analyses worden uitgevoerd. Dan heeft het proces 2 stappen. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd (Baijens et al., 2020). Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden (Provost & Fawcett, 2013). De kwaliteit van oplossingen wordt geborgd door structurele participatie van de business en IT. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM (Provost & Fawcett, 2013) (Baijens et al., 2020), maar ook een agile werkwijze zijn (Dremel et al., 2017). Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om grote gedeeltes van het proces te automatiseren en in te zetten bij klanten of in klantprocessen (Harris & Davenport, 2005) (Brynjolfsson, Hitt, & Kim, 2011) (Provost & Fawcett, 2013). Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). Bedrijven die Data Decison Making in de gehele organisatie uitvoeren zijn succesvoller dan andere bedrijven (Brynjolfsson et al., 2011). Het belang van verantwoordelijkheid afleggen en uitlegbaarheid wel of niet afgedwongen door wet- en regelgeving van data analytics wordt steeds groter. Documentatie van het analyse proces leidt ertoe dat bedrijven auditeerbaar zijn op dit domein. Automatisering van besluiten leidt er al snel toe dat het impact heeft op klanten daarom is het noodzakelijk dat er een menselijke toets ingeregeld is om te voldoen aan wet- en regelgeving. Als een organisatie in staat is om dit compliance proces te automatiseren, dan kan er meer snelheid gemaakt worden en schaalvoordelen behaald worden.

Monitoring en Evaluatie	<p>Data analytics modellen die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie (Harris &amp; Davenport, 2005; Provost &amp; Fawcett, 2013) worden gemonitord en geëvalueerd op businessresultaat met KPI's en op performance van het model. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert maar ook als bijvoorbeeld het model op hol slaat kan er ingegrepen worden. Hiermee wordt voldaan aan wet-en regelgeving. De data analytics modellen die worden geïmplementeerd in de data decision making technologie worden ook technisch gemonitord of ze in de tijd goed blijven werken. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen (Grossman &amp; Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. Hiervoor is een proces ingeregeld om de modellen aan te passen. BI- en visualization tools en vaardigheden worden ingezet om de prestaties op de KPI's inzichtelijk te krijgen (Provost &amp; Fawcett, 2013). Organisaties zijn in staat om meteen in te grijpen als bedrijfsresultaten tegenvallen en kunnen modellen of acties aan of uitzetten om bij te sturen.</p>
Strategie Ontwikkeling	<p>Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert (Comuzzi &amp; Patel, 2016). De organisatie houdt structureel de ontwikkelingen in het data analytics governance domein bij evenals de ontwikkelingen die impact hebben op het domein.</p> <p>In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics bijvoorbeeld t.o.v. de concurrentie (Grover et al., 2018). De strategie heeft een gedifferentieerd portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is (Edgeman, 2013). In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De organisatie is top-down van BU tot individu opgelijnd met KPI's op de strategische doelen en kritische succesfactoren voor Data Analytics Governance (Bauer, 2004). De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden (Grover et al., 2018).</p>
Gezamenlijke perceptie	<p>Er is een gezamenlijke perceptie in de gehele organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is (Dremel et al., 2017). Iedereen in de organisatie weet hoe data analytics waarde toevoegt en waar de organisatie voor staat in het gebruik van data analytics in relatie met het klantbelang. Management ondersteunt deze perceptie (Grover et al., 2018). Kennis van data analytics en het bewustzijn van de mogelijkheden met data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot gemiste kansen, verspilling van tijd en moeite, kan tot foute besluiten leiden (Provost &amp; Fawcett, 2013) en ongelukken veroorzaken op het gebied van wet- en regelgeving. Het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics (Dremel et al., 2020). Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2012). Management stuurt daarom op een duurzame werkwijze (Grover et al., 2018). Best-practice is het hebben van een DA kampioen die succesverhalen deelt en DA concepten uitlegt.</p>
Samenwerking	<p>In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen (Barbour, Treem, &amp; Kolar, 2018; Grover et al., 2018). Deze experts komen uit verschillende bedrijfsonderdelen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team (Barbour et al., 2018; Dremel et al., 2017). Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door onder andere communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen (Barbour et al., 2018). Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform (Kiron et al., 2012).</p>

Kennisdeling	<p>Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics (Dremel et al., 2017; Kiron et al., 2012). De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, tooling, data modelleren, ethiek bij gebruik van data analytics, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis (Schüritz et al., 2017). Een data expert heeft ook domeinkennis nodig om analyses waarde te kunnen laten toevoegen aan de organisatie. Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren. Zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt (Dremel et al., 2017). Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants (Dremel et al., 2017), of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten (Kiron et al., 2012) en er worden presentaties gegeven vanuit het businessdomein. Randvoorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn (Kiron et al., 2012).</p>
--------------	--

Tabel 5: Volwassenheidsmatrix per dimensie inclusief Indicatoren en vragen om volwassenheid te bepalen

Domein	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Organisatie-structuur	In de organisatie structuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de organisatie structuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de organisatie structuur. Maar de reikwijdte van de DA inspanningen zijn nog niet organisatie breed uitgevoerd.	Er is een bewuste keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride organisatie structuur. De DA functie bedient hiermee de gehele organisatie. Deze keuze heeft eigen voor- en nadelen. De nadelen van de keuze zijn nog niet geheel in kaart en er zijn nauwelijks maatregelen genomen om de maatregelen op te vangen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief kan zijn.	DA is geheel ingebed in organisatie structuur En er is rekening is gehouden met de organisatie context. Er is Gekozen voor een hybride structuur. Eventuele nadelen van deze keuze worden ondervangen door genomen maatregelen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief is in de markt.
<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe is de organisatiestructuur voor Data Analytics is ingeregeld in de organisatie?</li> <li>Wat is centraal of decentraal ingeregeld</li> <li>Wie doet waar wat?</li> <li>Reikwijdte van de DA functie in de organisatie</li> <li>Mate van in kaart bij de organisatie en maatregelen getroffen op:</li> <li>flexibiliteit vs. bureaucratie, kennisdeling, in staat om organisatie brede belangen versus lokale belangen te behartigen denk daarbij aan zoals één waarheid in de data, toegang tot alle data, toepassing business kennis in DA, centraal klantbeeld in relatie tot product silo's, overlap werkzaamheden en verantwoordelijkheden</li> </ul>						
Rollen en Verantwoorde lijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheid en.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig . Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd en er is geen overlap in

			uitgevoerd moet worden benoemd.	uitgevoerd moet worden benoemd .	er is nog ruimte voor uitbreiding.	verantwoordelijkheden binnen de DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke DA rollen zijn er in de organisatie en welke verantwoordelijkheid hebben ze?</li> <li>• Welke Data science specialisaties zijn er in de organisatie?</li> <li>• Overlap verantwoordelijkheden van DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap</li> <li>• Wat is het mandaat van de rollen o.a. in IT projecten en op data management?</li> <li>• Is er vrije toegang tot data/ hoe is eigenaarschap van data geregeld?</li> </ul>					
Coördinatie en afstemming	Er is geen coördinatie en afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc coördinatie en afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd Er is afstemming met business, IT en Data. In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren Management is vertegenwoordigd meer geeft geen actieve sturing Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken Er is afstemming op de organisatie strategie met KPI's
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe is de governance ingeregeld op DA?</li> <li>• Governance structuur van DA: Hele organisatie betrokken zoals IT, Data, DA en Business (propositieontwikkeling)?</li> <li>• Strategisch/tactisch en operationeel?</li> <li>• Rol management?</li> <li>• Corporate KPI's op DA?</li> </ul> *Wat niet in de rollen en verantwoordelijkheid is geregeld wordt opgelost met Coördinatie en afstemming.					
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats. Over de vervolgstappen bij	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt plaats, is vaak een afterthought, is	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven Toepassing van het model vindt niet altijd plaats	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt

		implementatie is niet nagedacht.	sporadisch en niet uitgebreid	Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld. Verantwoordelijkheid afleggen op ad hoc basis mogelijk.	Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering. Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering. Gedeeltelijke aflegging van verantwoordelijkheid is mogelijk.	Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd inclusief menselijke controle. Organisatie kan volledige verantwoording afleggen over het DA proces.
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zijn er procesmodellen in de organisatie?</li> <li>• Mate van documentatie analyse model: welk model, welke overwegingen en keuzes zijn er gemaakt, wie is de eigenaar</li> <li>• Heeft er een privacy assessment plaatsgevonden en is er policy op ethiek?</li> <li>• In welke mate is de business en IT aangehaakt, is er een changedocument en zijn er afspraken gemaakt over support bij het in gebruik nemen?</li> <li>• Eenmalige dump of volledig geautomatiseerde aanlevering?</li> <li>• Is er een goedkeuringsproces?</li> <li>• Zijn er verschillende procesmodellen op verschillende plekken in de organisatie en heeft dat gevolgen op de procesbeheersing en verantwoordelijkheidsaflegging</li> <li>• In welke mate vindt er automatisering in het proces plaats</li> </ul>					
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats De gerapporteerde resultaten KPI's zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie met KPI's maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA modellen structureel gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen. Daarnaast kan de organisatie ervoor kiezen bepaalde offers te pushen om het bedrijfsresultaat een boot te geven.
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Worden er data analytics modellen in gebruik genomen en worden deze gemonitord en geëvalueerd?</li> <li>• Zijn er performance testen, zowel technisch als op businesswaarde van het model en is er een update proces?</li> <li>• Is het eigenaarschap duidelijk van de verschillende onderdelen van het model</li> <li>• Welke controles zijn er op privacy en wet- en regelgeving bij het gebruiken van DA?</li> <li>• Zijn er KPI's op het model en wordt het gemeten?</li> <li>• Hoe wordt vindt visualisatie plaats van de prestaties van het model?</li> <li>• Als een model spaak loopt hoe vindt er dan een aanpassing plaats, weet iedereen waar die moet wezen voor een aanpassing?</li> </ul>					
Strategische Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor maar is niet in concreetheid uitgewerkt met strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's. Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Een aantal strategische doelen en kritische succesfactoren zijn bekend. Met KPI's voor DAG wordt niet gewerkt. Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden ad hoc bijgehouden. Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden structureel bijgehouden. Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd met vastlegging strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staat DA in de organisatiestrategie?</li> <li>• Alleen genoemd of ook toegelicht</li> <li>• Zijn er organisatie KPI's op DA</li> <li>• Is er een Roadmap op DA</li> <li>• Ontwikkelingen in tooling, algoritmes en wetgeving worden bijgehouden en er zijn werknemers opgelijnd om dat bij te houden?</li> <li>• Kritische succesfactoren: eigenaarschap data in relatie tot toegang tot data, data silo's, één waarheid, centraal klantbeeld?</li> <li>• In strategie worden aspecten van meerdere dimensies van dit model genoemd?</li> </ul>					
Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand Kennis over eigenschappen van	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA



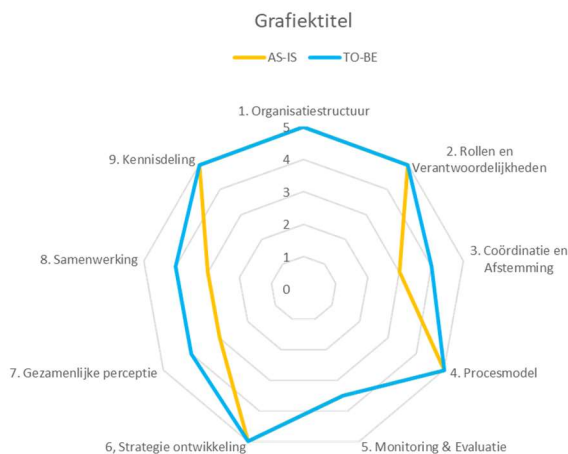
			werken met DA is toegenomen Factbased werken wordt belangrijker	Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe wordt het belang en waarde gezien van DA in de organisatie?</li> <li>Wat is de awareness in de organisatie van hoe data de eigen werkzaamheden kan verbeteren en beïnvloeden</li> <li>Awareness in de organisatie van hoe eigen keuzes data en DA kunnen beïnvloeden</li> <li>Is het verdienmodel met DA bekend in de organisatie?</li> <li>Cultuur management rondom DA experimenten en projecten</li> <li>Zijn er DA kampioenen</li> <li>Rol management in de perceptie van DA</li> </ul>					
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteunt multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe vindt de samenwerking plaats in DA projecten</li> <li>Hoeveel wordt er multidisciplinair samengewerkt en welke disciplines?</li> </ul>					
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren Informatie management levert diepe kennis en insights
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe wordt DA kennis gedeeld in de organisatie?</li> <li>• Welk kennis wordt gedeeld?</li> <li>• Hub met scripts en formats?</li> <li>• Wordt er kennis gedeeld over tooling, scripts, code en ethiek?</li> <li>• Wordt er domeinkennis gedeeld aan de data experts</li> <li>• Wordt er aan voorlichting gedaan?</li> <li>• Is training voor tooling verplicht om kwaliteit te borgen?</li> </ul>
--	---

### 5.3.2. Demonstratie

Om de volwassenheid van de organisatie te bepalen zijn 3 medewerkers van de case organisatie apart geïnterviewd. Hiervoor is een interviewprotocol toegepast (Bijlage 14) dat geënt is op de indicatoren en vragen uit het volwassenheidsmodel (Tabel 5). De medewerkers hebben verschillende rollen om zo een completer beeld te krijgen. De rollen zijn die van data scientist (respondent 1), business proces manager, die werkt met DA toepassingen aan de businesskant (respondent 2) en een manager Data en DA (respondent 3). Door ook een medewerker (respondent 2) te interviewen die buiten het DA domein werkzaam is, wordt ook de gebruikerskant belicht. Bij het ontwikkelen van het volwassenheidsmodel kwam naar voren dat daar juist een aandachtspunt is (Zie tabel 2 & 3). De interviews hebben ongeveer een uur geduurd en zijn afgenomen via MSTeams. De interviews zijn gecodeerd naar dimensie en naar aspecten binnen de dimensie (Zie bijlage 15). Daarna zijn de codes gesorteerd en per dimensie geanalyseerd. Op basis hiervan en met behulp van de volwassenheidsmatrix heeft de inschatting plaatsgevonden van de AS-IS situatie en is er een advies geformuleerd om in volwassenheid te groeien (TO-BE situatie). In dit document is de inschatting beargumenteerd en een advies geformuleerd (Zie bijlage 16). Dit is gemaild naar de respondenten en heeft als basis gediend voor de demonstratie aan alle deelnemers.

In onderstaande radarchart (Figuur 13) is de inschatting te zien van de AS-IS situatie en is te zien waarop een advies gegeven is om te groeien in volwassenheid op DAG (TO-BE situatie). Waar de lijnen samenvallen van AS-IS en TO-BE kleurt de lijn blauw.



Figuur 9: Radarchart AS-IS en TO-BE situatie voor case organisatie

Te zien is dat de case organisatie op de meeste dimensies op een hoge volwassenheid is ingeschat. Voor details van de inschatting en advies zie bijlage 16. Het uiteindelijke doel van de demonstratie is om aan de hand van de volwassenheidsinschatting (AS-IS-situatie) en advies (TO-BE-situatie) te toetsen of het model voldoet aan de evaluatiecriteria: werking, waarde en gebruiksvriendelijk (Zie 3.2.1.).

### 5.3.3. Evaluatie

Tijdens de groepsdemonstratie is de inschatting van de AS-IS situatie en het advies van TO-BE inhoudelijk besproken. In die sessie zijn echter niet alle dimensies besproken omdat de tijd daarvoor niet afdoende was. In de sessie zijn alleen de dimensies besproken waar het meeste

verbeterpotentieel te zien was. Dat zijn de dimensies; Coördinatie en Afstemming, Monitoring en Evaluatie, Gezamenlijke Perceptie en Samenwerking besproken. Daarnaast is het Procesmodel en Strategische Ontwikkeling aan bod gekomen. In dat gedeelte komt naar voren of een inschatting van het volwassenheidsniveau en het advies correct en relevant wordt gevonden. Aan het einde van de groepsdemonstratie is het volwassenheidsmodel geëvalueerd op de evaluatiecriteria: 1) Werking, doet het model wat het moet doen 2) Waarde, voegt het waarde toe voor de organisatie 3) Gebruiksvriendelijkheid (Zie bijlage 17 voor het Interviewprotocol).

De belangrijkste resultaten zijn (Zie bijlage 18 voor alle bevindingen):

- De werking is over het algemeen goed op de meeste dimensies wordt een correcte inschatting gemaakt van de AS-IS situatie en worden de adviezen herkend en relevant gevonden.
  - Aangegeven wordt dat 3 respondenten een te kleine groep is om betrouwbare uitspaken te kunnen doen voor de gehele organisatie. Hierdoor staat voor de case organisatie de waarde ter discussie evenals de compleetheid van het model.
- Bij de dimensies Strategische Ontwikkeling is de AS-IS situatie onterecht op niveau 5 ingeschat. De onderbouwing dat de inschatting niet correct is volgt uit: 1) De belangrijkste Businessunit heeft last van conflicterende KPI's om een oplossing live te krijgen en 2) dat er nauwelijks DA wordt toegepast in de business unit. Dan kan het volwassenheidsniveau niet geoptimaliseerd zijn. Daarin staat dat de Strategische ontwikkeling voor DA in de gehele organisatie ingebed is. Deze discrepantie is door de onderzoeker wel herkend en opgeschreven in het advies, maar dit heeft niet geleid tot een lagere volwassenheidsscore. De werking is daardoor wel goed maar het volwassenheidsmodel is niet goed toegepast.
- Het Volwassenheidsmodel wordt als compleet ingeschat
- Het volwassenheidsmodel kan waarde toevoegen voor de organisatie
- De adviezen (TO-BE) worden te generiek bevonden
  - Dit heeft een directe relatie met de kleine groep van 3 respondenten. Op basis van 3 respondenten is met minder zekerheid een puntig advies te formuleren zonder enig voorbehoud.
- Advies vanuit de case organisatie is om te overwegen het model toe te passen voor één DA domein zoals bijvoorbeeld Artificial Intelligence (AI) in een organisatie. Hierdoor wordt het nauwkeuriger.
- Gebruiksvriendelijkheid is niet uitgevraagd vanwege tijdsgebrek omdat het model eerst geheel is toegelicht.

## 6. Discussie, reflectie, conclusies en aanbevelingen

### 6.1. Doel van discussie-reflectie

In deze paragraaf worden in de discussie de resultaten van het onderzoek bediscussieerd en geïnterpreteerd hoe dit onderzoek bijdraagt aan de wetenschappelijke literatuur. Daarnaast worden de onderzoeksresultaten vergeleken met de bestaande theorie over data analytics governance en volwassenheidsmodellen. Welke nieuwe bevindingen, toevoegingen of verfijningen hebben dit onderzoek opgeleverd of zijn er juist conflicterende ideeën ten opzichte van de theorie voorgekomen uit het onderzoek. In de reflectie wordt validiteit, betrouwbaarheid en ethiek van het onderzoek besproken.

### 6.2. Korte samenvatting van het onderzoek

Het onderzoek is gestart vanuit een theoretisch raamwerk voor Data Analytics Governance (Baijens et al., 2020). De dimensies uit dit raamwerk zijn als leidraad genomen voor het verdere onderzoek. Met een design science research methode is het onderzoek verder uitgevoerd. Dat is in dit onderzoek als volgt vormgegeven: Er is een design voor een volwassenheidsmodel ontwikkeld. Het design is in 2 iteraties getoetst door experts via een demonstratie en daarna geëvalueerd aan de hand van evaluatiecriteria. Op basis van de evaluatie is het design aangepast. In de 3<sup>e</sup> iteratie is een volwassenheidsbepaling uitgevoerd met het volwassenheidsmodel. In de daaropvolgende demonstratie zijn de resultaten getoond aan de deelnemers van de case organisatie en is het volwassenheidsmodel geëvalueerd. Op basis van literatuuronderzoek en de feedback van experts is het de voorlopig raamwerk van Baijens et al. (2020) verder inhoudelijk verfijnd voor de 9 dimensies. Daarnaast is er een volwassenheidsmodel ontwikkeld voor data analytics governance.

### 6.3. Discussie

#### *Definitie van het hoogste volwassenheidsniveau*

Een resultaat van het onderzoek is dat alle expert en deelnemers van de case organisatie hebben aangegeven dat de dimensies relevant zijn voor DAG en ook een grote mate van compleetheit hebben. Dat is een bevestiging van de theorie van Baijens et al. (2020). In het onderzoek van Baijens et al. (2020) zijn deze dimensies geïdentificeerd en is beschreven wat de verschillende dimensies betekenen. Deze dimensies zijn het startpunt geweest voor dit onderzoek en heeft richting gegeven welke vaardigheden voor een organisatie nodig zijn voor data analytics governance. In dit onderzoek zijn de dimensies van Baijens et al. (2020) aan de hand van de theorie en op basis van de feedback van de experts verder uitgewerkt voor de hoogste volwassenheid. Dit om concreet te maken welke vaardigheden voor data analytics governance een organisatie moet bezitten op het niveau van hoogste volwassenheid. Bepaling van het hoogste niveau heeft als leidraad gediend voor de lagere niveaus van volwassenheid. Hierdoor is de volwassenheid van data analytics governance beter meetbaar gemaakt. Daarmee is de definitie van het hoogste volwassenheidsniveau een uitbreiding van de bestaande theorie van Baijens et al. (2020) en is een nieuwe bijdrage aan de wetenschappelijke literatuur. In dit onderzoek zijn voor de definitie van hoogste volwassenheid onderdelen toegevoegd en of verder verfijnd. De belangrijkste toevoegingen en verfijningen staan in onderstaande tabel (Zie tabel 6):

Tabel 6:Belangrijkste toegevoegde of verfijnde onderdelen voor hoogste volwassenheidsniveau

Dimensie	Onderdeel	Type bijdrage
Organisatiestructuur	Organisaties hebben vrijwel altijd een vorm van een hybride organisatiestructuur voor data analytics, waarbij een organisatie in meer of mindere mate centraal/decentraal georganiseerd kan zijn	Verfijning
Organisatiestructuur	Voor de hoogste volwassenheid moet een organisatie met een hybride organisatiestructuur hebben om optimaal de sterktes en zwaktes van de centrale- en decentrale structuur te managen	Toevoeging
Coördinatie en Afstemming	Het werken met KPI's voor DAG is belangrijk voor afstemming	Toevoeging
Procesmodel	De generieke stappen van een data analytics proces zijn gedefinieerd	Verfijning
Procesmodel	De rol van de business in het data analytics proces bij de propositie ontwikkeling van data analytics oplossingen	Toevoeging
Procesmodel	Toetsen op wet- en regelgeving	Toevoeging
Procesmodel	Automatiseren van data analytics proces en gecombineerd met het gebruiken van systemen die dat mogelijk maken	Toevoeging
Monitoring en Evaluatie	Het monitoren van de werking van de analytische modellen voor wet- en regelgeving	Toevoeging
Monitoring en Evaluatie	Het onderhoudsproces voor een analytisch model	Toevoeging
Monitoring en Evaluatie	Automatiseren van de monitoring van een analytisch model toegevoegd	Toevoeging
Monitoring en Evaluatie	Het gebruik van visualisatie technieken om resultaten inzichtelijk te maken	Toevoeging
Ontwikkeling	Data Analytics staat in de strategie en de implementatie daarvan is ingebed in de organisatie met onder andere KPI's	Toevoeging
Ontwikkeling	Naam ontwikkeling hernoemd naar Strategische Ontwikkeling	Verfijning
Gezamenlijke Perceptie	Cultuur verder verfijnd met het bewustzijn van de mogelijkheden en waarde van data analytics	Verfijning
Gezamenlijke Perceptie	Bewustzijn van wet- en regelgeving benoemd	Toevoeging

### Ontwikkeling volwassenheidsmodel

Data Analytics Governance is een relatief nieuw domein en de wetenschappelijke theorie hierover is nog in grote ontwikkeling. Het ontwikkelde volwassenheidsmodel is nieuw in zijn soort en heeft daarmee een bijdrage in deze ontwikkeling. De bijdrage is tweeledig. Ten eerste de hiervoor genoemde definities van hoogste volwassenheid maar ten tweede ook de volwassenheidsmatrix waarin de verschillende niveaus van volwassenheid per dimensie normatief zijn gedefinieerd. De experts hebben eenduidig geconcludeerd dat het design van de volwassenheidsmatrix op grote lijnen consistent en accuraat is. Er zijn uiteindelijk een paar kleine tekstuele aanpassingen gedaan in de matrix om de duidelijkheid te vergroten.

### Scope van het volwassenheidsmodel

In de design fase van het onderzoek is als doel geformuleerd een volwassenheidsmodel te ontwikkelen voor grote en middelgrote bedrijven. Dat is bevestigd door de expert dat het volwassenheidsmodel specifiek voor deze groep bedrijven geschikt is. Een andere bevinding is dat

het volwassenheidsmodel alleen geschikt is voor niet-data native organisatie en dus niet geschikt is voor data native organisaties omdat data analytics daarin al geheel ingebed is in de organisatie. Het is het primaire proces van deze organisatie. Het product wat geleverd wordt, terwijl dat bij niet-data organisatie een secundair proces is dat wel vaak aan belangrikheid wint. Deze data native organisaties zijn dan automatisch op een aantal dimensies zeer volwassen en dan zijn lagere volwassenheidsniveaus niet van toepassing.

#### *Samenhang tussen dimensies*

De experts gaven aan het veel dimensies te vinden, dat er veel samenhang is tussen dimensies, een aantal dimensies minder belangrijk te vinden en vroegen zich af of het aantal dimensies niet teruggebracht kon worden. Daar zijn aanleidingen voor: Rollen en Verantwoordelijkheden en Coördinatie en Afstemming liggen in elkaars verlengde. Namelijk wat je niet afsprekt in Rollen en Verantwoordelijkheden moet je afstemmen. De Samenwerking vindt veelal plaats in het data analyse proces (Procesmodel) en bij Monitoring en Evaluatie. Het is de vraag of dat aspect niet gewoon in deze dimensies zelf moet terugkomen. Daarnaast ligt Monitoring en Evaluatie in het verlengde van het Procesmodel. Deze drie dimensies kunnen eventueel samengevoegd worden. Gezamenlijke perceptie en Kennisdeling hebben ook veel raakvlakken. Kortom er zijn mogelijkheden om dimensies samen te voegen en het volwassenheidsmodel in ieder geval compacter te maken. Want daar zit de crux voor de experts. Het is ingegeven door de praktijk. Een volwassenheidsmodel met 9 dimensies lijkt minder goed toepasbaar omdat het draagvlak en de kans op adoptie kleiner maakt omdat managers dit te theoretisch, complex en te groot vinden.

## 6.4. Reflectie

#### *Construct validiteit*

De geschiktheid van de meting of je daadwerkelijk de constructen meet die je wil meten (N.K.Saunders et al., 2019) is een belangrijk onderdeel van het onderzoek. In dit onderzoek is gewerkt met interviewprotocols om dat te waarborgen. De interviewvragen zijn afgestemd op de evaluatiecriteria van het onderzoek. Het interview is opgenomen op audio en daarna in het geheel uitgeschreven in tekst. Waardoor de interviews en de demonstratie aan de case organisatie correct is vastgelegd. Verder is in dit onderzoek ernaar gestreefd bij het definiëren van het hoogste volwassenheidsniveau om compleet te zijn. Met als doel om weinig ruimte te laten voor interpretatie, zodat het te model exacter te falsificeren is door de experts. Maar ook om later met het uiteindelijk ontwikkelde design exacter de volwassenheid te kunnen bepalen.

Een aantal beperkingen over de meting tijdens de eerste twee iteraties zijn:

- De veelheid van 9 dimensies en de uitgebreide beschrijvingen van de hoogste volwassenheid heeft ervoor gezorgd dat aan de experts is gevraagd om zich op een aantal dimensies te richten en niet op alle dimensies. Dat heeft de consequentie dat per iteratie op sommige inhoudelijke onderdelen maar weinig overlap is geweest tussen experts. Dat betekent dat sommige aanpassingen van het volwassenheidsmodel een kleine basis hebben. Dit wordt enerzijds wel gecompenseerd met dat er meerdere iteraties zijn geweest waarbij inhoudelijke fouten in de beschrijving van het volwassenheidsmodel terug hadden kunnen komen. Daarnaast zijn sommige aanpassingen in de 2<sup>e</sup> iteratie bewust besproken.
- Er zijn 6 expert gesproken tijdens de ontwikkelfase van het volwassenheidsmodel. Dat lijkt voldoende om een goed eerste beeld te krijgen van het DAG domein. Op veel aspecten van het volwassenheidsmodel ontstond saturatie. Dat wil zeggen dat experts dezelfde ideeën hadden. Maar dat heeft niet plaatsgevonden bij alle definities van de dimensies voor

hoogste volwassenheid. Vooral de dimensies die in de 2 eerste iteraties sterk veranderd zijn, kunnen nog verder onderzocht worden omdat ze na de aanpassingen minder besproken zijn en er dus minder saturatie heeft plaatsgevonden. Dat zijn de dimensies: Organisatiestructuur, Procesmodel, Monitoring en Evaluatie en Strategische Ontwikkeling.

Tijdens de demonstratie en evaluatie bij de case organisatie komen een aantal beperkingen naar voren:

- Dat aantal van 3 respondenten is op zich te klein is om op een betrouwbare wijze valide uitspraken te doen over de volwassenheid van DAG van de gehele case organisatie. Zeker omdat dit een volwassenheidsmodel is dat geschikt is voor grotere organisaties. Dat betekent dat het vaststellen van de verspreiding van een dimensie in de organisatie een belangrijk onderdeel is. Daarnaast heeft een grotere organisatie vaak meerdere afdelingen waar centraal en decentraal verschillende DA toepassingen worden uitgevoerd. Daar kunnen ook verschillen in volwassenheid zijn.
- De case organisatie geeft aan de verbeteradviezen concreter geformuleerd mogen worden. Maar ook hier is een afhankelijkheid met het aantal gehouden interviews. Hoe meer interviews des te concreter kunnen de adviezen geformuleerd worden. Dit is echter ook een uiting van het weten-doen dilemma (Pöppelbuß & Röglinger, 2011). Een organisatie heeft behoefte aan concreet benoemde acties die ze kunnen uitvoeren om volwassener te worden.
- Tijdens de demonstratie zijn een aantal dimensies besproken vanwege de hoeveelheid dimensies. Dat heeft het de beschikbare tijd voor het specifiek uitvragen naar de evaluatiecriteria bekort. Wat in ieder geval geresulteerd heeft dat er niet uitgevraagd is op gebruiksvriendelijkheid. Andere evaluatiecriteria zijn wel aan bod gekomen.

#### *Interne validiteit*

De accuraatheid van de getrokken conclusies op basis van de data wordt interne validiteit genoemd (N.K.Saunders et al., 2019). De algehele onderzoeksopzet van de design science research aanpak zorgt op meerdere manieren voor een verhoogde interne validiteit. Door iteraties toe te passen wordt meerdere malen de data geëvalueerd en conclusies getrokken. Dat is op zich zelf een versterkend effect voor accurate en op logica gebaseerde conclusies. Daarnaast zijn meerdere type onderzoekbronnen gebruikt. Gestart vanuit de theorie, waarna er expert zijn geïnterviewd, die en hele andere invalshoek hebben en ook in het domein werkzaam zijn. Tot een volwassenheidsmeting uitvoeren bij een organisatie waarbij de resultaten gedemonstreerd zijn aan experts van de case organisatie. Het onderzoek is daarmee getoetst aan de realiteit. Ook een aspect van interne validiteit.

- Tijdens het onderzoek is gebleken dat het waardevol is om een checklist per dimensie toe te voegen aan het volwassenheidsmodel dat gebruikt kan worden om de volwassenheid te bepalen. Anders blijft het volwassenheidsmodel te kwalitatief en niet concreet. De vraag blijft anders open van wat is nu wel en wat is niet ingeregeld en wat voor consequenties heeft voor volwassenheid. Dan is het de vraag wat je dan uiteindelijk meet. Een goede toevoeging voor nog meer concreetheid en validiteit in dit volwassenheidsmodel zou zijn om de al bestaande normatieve definities van elke combinatie van volwassenheid en dimensies te combineren met de checklist. Dat zou dan geformaliseerd kunnen worden in een scoremodel om zo volwassenheid te bepalen. Het scoremodel geeft dan aan wat er specifiek aan vaardigheden aanwezig moet zijn per dimensie en per volwassenheidsniveau.



- Aangegeven door één expert en wellicht gebaseerd op eigen persoonlijke voorkeur, maar de connotatie van het woord ontwikkeling met persoonlijke ontwikkeling i.p.v. organisatie ontwikkeling was te sterk om te negeren. Na uitzoeken in het woordenboek is dat beeld bevestigd. Daarom is de naam in dit onderzoek aangepast naar Strategische Ontwikkeling. Deze dimensienaam past goed bij de inhoud van de dimensie. Dit is ook wellicht, meer een suggestie voor de bedenker van het raamwerk.
- Tijdens de demonstratie aan de case organisatie is teruggegeven dat op basis van de interviews op de meeste dimensies goede inschattingen van volwassenheid gemaakt zijn en dat het goed lijkt te werken. Dat het daarmee accuraat bevonden wordt, ondanks het interviewen van 3 respondenten. Alleen Voor de dimensie Strategische Ontwikkeling is de volwassenheidsbepaling niet correct uitgevoerd door de onderzoeker. Dat is echter niet veroorzaakt door het volwassenheidsmodel.
- Op gebruiksvriendelijkheid is niet uitgevraagd in de 3<sup>e</sup> iteratie, maar de experts in iteraties daarvoor geven wel aan dat het veel tekst en veel dimensies zijn. Ondanks dat het duidelijk was, is het veel inhoud om te bevatten. Dat kan effect hebben op degene die het model gaat toepassen op een organisatie. Wil diegene het dan wel gebruiken. Het zou wel zo moeten zijn dat iemand die het toepast, de inhoudelijke interesse zou moeten willen hebben om dit domein te begrijpen in al zijn facetten. Anderzijds is het de vraag of het management 9 dimensies niet te veel vindt. Die zijn toch vaak gewend aan korte en krachtige boodschappen.

#### *Externe validiteit*

Externe validiteit is het kunnen generaliseren van de onderzoeksresultaten van dit onderzoek naar alle relevant zijnde contexten (N.K.Saunders et al., 2019). Net als bij interne validiteit waarborgt de design science research aanpak van dit onderzoek externe validiteit doordat experts zijn geïnterviewd. Zij zijn immers werkzaam in het domein en hebben veel gezien van de eigen bedrijven waar ze werkzaam zijn maar ook van organisaties om zich heen. Daarnaast is er onderzoek geweest bij een case organisatie waar respondenten ook werkzaam zijn in het domein. Zij geven allen aan dat het volwassenheidsmodel relevant is voor onderzochte fenomeen volwassenheid bepalen voor data analytics governance. Inhoudelijk lijkt het volwassenheidsmodel generaliseerbaar te zijn. Wel in de context van grotere niet-data native bedrijven. Of het volwassenheidsmodel goed werkt, waarde toevoegt en gebruiksvriendelijk is voor alle organisaties is moeilijk te zeggen omdat het bij één case organisatie is toegepast. Daarom zou het getoetst moeten worden bij meerdere organisaties.

#### *Betrouwbaarheid*

Betrouwbaarheid: in welke mate leidt de datacollectie tot consistente resultaten ook als andere onderzoeker dit onderzoek zouden uitvoeren en in welke mate is het onderzoek transparant in hoe betekenis is gegeven aan de ruwe data (N.K.Saunders et al., 2019). In dit onderzoek is gestreefd om betrouwbaarheid van de onderzoeksresultaten te vergroten. Het onderzoek is reproduceerbaar en transparant op vele aspecten: Er is een betrouwbare literatuurreview methode, (Systematische Literatuur Review) toegepast, er is gewerkt met interviewprotocollen die herbruikbaar zijn, de interviews zijn exact uitgeschreven, er is transparantie in de coderingen van de ruwe data ook zijn de conclusies daaruit inzichtelijk evenals de gedane aanpassingen in het volwassenheidsmodel.

#### *Ethiek*

Er is in dit onderzoek gewerkt conform de ethische richtlijnen van de OU. Alle respondenten zijn vooraf volledig geïnformeerd. Er is toestemming gegeven door de respondenten, de privacy is bewaard en gegevens zijn niet herleidbaar naar personen en audio materiaal is veilig opgeslagen en wordt na het onderzoek vernietigd.

## 6.5. Conclusies

In de wetenschappelijke literatuur is er geen uitgekristalliseerd leidend theoretisch raamwerk voor data analytics governance. Daarnaast is er ook nog geen helder beeld wat aspecten zijn die op meer of minder volwassenheid duiden van data analytics governance. Een praktisch gevolg is dat organisaties niet goed weten hoe ze kunnen verbeteren op dit terrein. Dat leidt tot de onderzoeksvraag van dit onderzoek: *Hoe kan Data Analytics Governance gemeten worden met een volwassenheidsmodel zodat organisaties het kunnen gebruiken om hun volwassenheid te bepalen en te verbeteren op dit terrein?* In dit onderzoek is het raamwerk voor DAG van Baijens et al. (2020) als leidraad genomen. Een resultaat van dit onderzoek is dat dimensies worden bevestigd door de experts en door de case organisatie als relevant en compleet voor DAG voor middelgrote tot grote bedrijven. Het ontwikkelen van de definities van hoogste volwassenheid voor de dimensies hebben geleid tot een dieper inzicht in welke vaardigheden nodig zijn voor organisatie om te groeien in volwassenheid in DAG. Ook zijn er nieuwe elementen toegevoegd aan de dimensies, zoals het belang van wet- en regelgeving in data analytics processen, het hebben van KPI's voor DAG en de participatie van de business bij de propositie ontwikkeling van een data analytics oplossing in het data analytics proces. Voor middelgrote en grote bedrijven is de hybride organisatiestructuur voor data analytics governance in potentie het meest volwassen. Met de definitie van hoogste volwassenheid is een normatief kader voor hoogste volwassenheid ontwikkeld. Daarnaast is een algemene definitie van volwassenheidsniveaus voor data analytics governance ontwikkeld, getoetst en gevalideerd. Aan de hand van de definitie van hoogste volwassenheid en de definitie van de algemene volwassenheidsniveaus is een volwassenheidsmatrix ontwikkeld dat gevalideerd is op consistentie, accuraatheid en duidelijkheid. In de volwassenheidsmatrix is per dimensie en het volwassenheidsniveau een kwalitatieve norm gedefinieerd. Om de kwalitatieve norm te concretiseren in de volwassenheidsmatrix zijn indicatoren en vragen bepaald. Dit is een eerste aanzet om het scoren van de volwassenheid van een organisatie verder te door te ontwikkelen. In dit onderzoek is het volwassenheidsmodel getoetst bij één case organisatie. Uit de toetsing kwam voort dat het volwassenheidsmodel tot accurate volwassenheidsbepalingen komt voor het organisatieonderdeel van degenen die geïnterviewd zijn en daarmee een goede werking heeft. Maar om waarde toe te voegen voor organisaties zullen meer respondenten geïnterviewd moeten worden om de gehele organisatiecontext in beeld te brengen en ook om goede adviezen te kunnen geven voor verbeteringen. Een inzicht dat uit dit onderzoek naar voren komt is dat data native organisatie wezenlijk anders zijn dan niet-data native organisaties. Voor de eerste groep is dit volwassenheidsmodel minder geschikt.

## 6.6. Aanbevelingen voor de praktijk

Een volwassenheidsmodel is een gebruiksvoorwerp ontwikkeld om ook praktisch toe te passen. Dit volwassenheidsmodel geeft hierin een eerste aanzet door inzicht te geven wat belangrijke aspecten zijn in volwassenheid voor DAG. Gebruikers kunnen met dit volwassenheidsmodel ook strategische keuzes maken om te verbeteren op het gebied van data analytics governance. Ze hoeven daarbij niet te richten op alle 9 dimensies, maar kunnen ook een keuze maken. Als het model toegepast wordt bij een organisatie is het aan te bevelen om meer medewerkers interviewen. Dat geeft een meer gedragen beeld en verhoogd de accuraatheid en dat zal de acceptatie van de volwassenheidsmeting verhogen. Een ander aandachtspunt voor de gebruiker om de adoptie van het volwassenheidsmodel te vergroten is ondersteuning van vormgeving. Dat heeft aandacht nodig om de boodschap helder over de Bühne te brengen..

## 6.7. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Om dit volwassenheidsmodel verder door te ontwikkelen zou een scoremodel een goede toevoeging kunnen zijn. De volwassenheidsbepaling van een organisatie wordt daarmee systematischer en concreter bepaald. In dit onderzoek is de volwassenheidsbepaling uitgevoerd op basis van 3 interviews op één case organisatie. De logische aanbeveling is dat het volwassenheidsmodel wordt toegepast op meer cases waarbij meer interviews afgenomen worden. Dit om te valideren hoe robuust het volwassenheidsmodel is om meer inzicht te krijgen of er daadwerkelijk waarde voor een organisatie wordt gerealiseerd. Een andere aanbeveling is om met nog een aantal experts het volwassenheidsmodel verder door te ontwikkelen op een aantal dimensies die in het onderzoek in sterkere mate en later in het onderzoeksproces zijn aangepast dat zijn de dimensies: Organisatiestructuur, Procesmodel, Monitoring en Evaluatie en Strategische Ontwikkeling. Een interessante suggestie zou kunnen zijn om dit model door te ontwikkelen naar een self-assessmentvariant. Dat zou kunnen door een standaard vragenlijst te ontwikkelen die respondenten van een organisatie zelf kunnen invullen. Op basis van de antwoorden volgt dan een volwassenheidsbepaling van de organisatie. Een bijkomend voordeel is dat volwassenheidsmodel makkelijker naar een groter aantal cases gebracht kan worden zodat er een benchmarking kan plaatsvinden met andere organisaties. Om organisatie beter advies te kunnen geven om te verbeteren op volwassenheid voor DAG zouden per volwassenheidsniveau acties benoemd kunnen worden waarmee een concreet verbeteradvies geformuleerd kan worden. Dit volwassenheidsmodel is geschikt voor managers en executives, maar heeft wellicht een nadeel. Het heeft 9 dimensies. Dat zijn veel dimensies voor een gebruikersgroep die gewend is aan korte en bondige boodschappen. Dat zou de adoptie van het volwassenheidsmodel kunnen beïnvloeden. Er lijken mogelijkheden te zijn om een aantal dimensies samen te voegen. Verder zou ook een volwassenheidsmodel ontwikkeld kunnen worden specifiek voor data native organisaties.

## Referenties

- Abraham, R., Schneider, J., & Vom Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 424-438.
- Akter, S., Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. J. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 182, 113-131.
- Avery, A., & Cheek, K. (2015). Analytics governance: towards a definition and framework. *Twenty-first Americas Conference on Information Systems, Puerto Rico, 2015*, 1-8.
- Baijens, J., Helms, R., & Velstra, T. (2020). Towards a Framework for Data Analytics Governance Mechanisms. *ECIS 2020 Research Papers*. 81.
- Barbour, J. B., Treem, J. W., & Kolar, B. (2018). Analytics and expert collaboration: How individuals navigate relationships when working with organizational data. *Human Relations*, 71(2), 256-284.
- Bauer, K. (2004). KPIs-The metrics that drive performance management. *Information Management*, 14(9), 63.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management: A Procedure Model and its Application. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213-222. <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>
- Becker, J., Niehaves, B., Poepelbuss, J., & Simons, A. (2010). *Maturity Models in IS Research* 18th European Conference on Information Systems,
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? *Available at SSRN 1819486*.
- Castillo-Montoya, M. (2016). Preparing for Interview Research: The Interview Protocol Refinement Framework. *Qualitative Report*, 21(5).
- Comuzzi, M., & Patel, A. (2016). How organisations leverage Big Data: a maturity model. *Industrial management + data systems*, 116(8), 1468-1492.
- Cosic, R., Shanks, G., & Maynard, S. (2012). Towards a business analytics capability maturity model. *ACIS 2012: Location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012*,

- Cuenca, L., Boza, A., Alemany, M., & Trienekens, J. J. (2013). Structural elements of coordination mechanisms in collaborative planning processes and their assessment through maturity models: Application to a ceramic tile company. *Computers in Industry*, 64(8), 898-911.
- De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., & Kaulkarni, U. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. Australasian Conference on Information Systems (ACIS);
- De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2004). IT governance and its mechanisms. *Information systems control journal*, 1, 27-33.
- Delen, D., & Demirkan, H. (2013). Data, information and analytics as services. *Decision Support Systems*, 55(1), 359-363.
- Dremel, C., Herterich, M. M., Wulf, J., & Vom Brocke, J. (2020). Actualizing big data analytics affordances: A revelatory case study. *Information & Management*, 57(1), 103121.
- Dremel, C., Wulf, J., Herterich, M. M., Waizmann, J.-C., & Brenner, W. (2017). How AUDI AG Established Big Data Analytics in Its Digital Transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(2).
- Edgeman, R. (2013). Sustainable Enterprise Excellence: towards a framework for holistic data-analytics. *Corporate Governance*, 13(5), 527-540. <https://doi.org/10.1108/CG-06-2013-0073>
- Gröger, C. (2018). Building an Industry 4.0 Analytics Platform: Practical Challenges, Approaches and Future Research Directions. *Datenbank-Spektrum*, 18(1), 5-14.
- Grossman, R., & Siegel, K. (2014). Organizational models for big data and analytics. *Journal of Organization Design*, 3(1), 20-25.
- Grossman, R. L. (2018). A framework for evaluating the analytic maturity of an organization. *International Journal of Information Management*, 38(1), 45-51.
- Grover, V., Chiang, R. H., Liang, T.-P., & Zhang, D. (2018). Creating strategic business value from big data analytics: A research framework. *Journal of Management Information Systems*, 35(2), 388-423.
- Harris, J. G., & Davenport, T. H. (2005). Automated decision making comes of age. *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW*, 46(4), 2-10.
- Hevner, March, Park, & Ram. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS quarterly*, 28(1), 75-105.
- Kim, H. Y., & Cho, J.-S. (2018). Data governance framework for big data implementation with NPS Case Analysis in Korea. *Journal of Business and Retail Management Research*, 12(3).

- Kiron, D., Shockley, R., Kruschwitz, N., Finch, G., & Haydock, M. (2012). Analytics: The widening divide. *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW*, 53(2), 1.
- Lavalle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M. S., & Kruschwitz, N. (2011). Big Data, Analytics and the Path From Insights to Value. *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW*, 52(2), 21-32.
- Mettler, T., & Rohner, P. (2009). Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design. Proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology,
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2018). Complementarities between information governance and big data analytics capabilities on innovation. *Research Papers*. 149.
- Mikalef, P., Framnes, V. A., Danielsen, F., Krogstie, J., & Olsen, D. (2017). Big data analytics capability: antecedents and business value. Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS),
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2018). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management*, 16(3), 547-578.
- N.K.Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* (Eighth;Eighth; ed.). Pearson Education.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*. 10(26).
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. *ECIS 2011 Proceedings*. 28.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1), 51-59.
- Schüritz, R., Brand, E., Satzger, G., & Bischoffshausen, J. (2017). *How to cultivate analytics capabilities within an organization?—design and types of analytics competency centers* In Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), Guimarães, Portugal, June 5-10, 2017.

Tallon, P. P., Ramirez, R. V., & Short, J. E. (2013, Winter2013). The Information Artifact in IT Governance: Toward a Theory of Information Governance [Article]. *Journal of Management Information Systems*, 30(3), 141-178.

Venable, J., Pries-Heje, J., & Baskerville, R. (2016). FEDS: a framework for evaluation in design science research. *European journal of information systems*, 25(1), 77-89.

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*, xiii-xxiii.

## Bijlage 1: Artikelen Systematische Literatuur Review

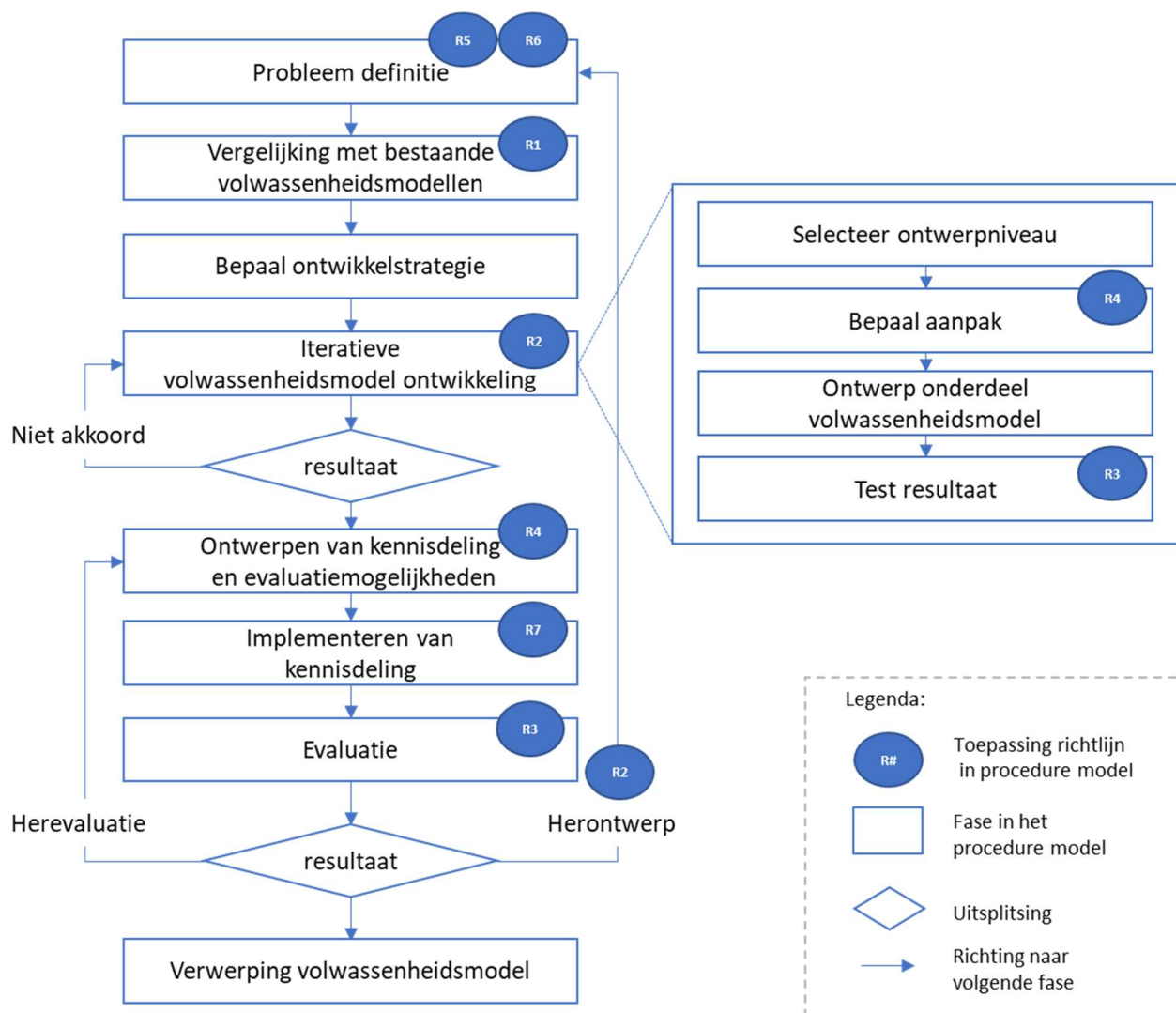
Tabel 4 Artikelen geselecteerd in stadium: Relevant op basis van titels en samenvatting

Query	Zoekresultaat
Bibliotheek OU - Query 1	Cao, L. (2017). Data science: challenges and directions. 60(8), 59-68.
Bibliotheek OU - Query 1	Edgeman, R. (2013). Sustainable Enterprise Excellence: towards a framework for holistic data-analytics. Corporate Governance, 13(5), 527-540.
Bibliotheek OU - Query 1	Klievink, B., Romijn, B.-J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2016). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. INFORMATION SYSTEMS FRONTIERS, 19(2), 267-283.
Bibliotheek OU - Query 1	Vossen, G., & Vossen, G. (2014). Big data as the new enabler in business and other intelligence. Vietnam journal of computer science, 1(1), 3-14. h
Bibliotheek OU - Query 2	Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management: A Procedure Model and its Application. Business & Information Systems Engineering, 1(3), 213-222.
Google Scholar - Query 1	Abraham, R., Schneider, J., & vom Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. International Journal of Information Management, 49, 424-438.
Google Scholar - Query 1	Al-Badi, A., Tarhini, A., & Khan, A. I. (2018). Exploring big data governance frameworks. Procedia Computer Science, 141, 271-277.
Google Scholar - Query 1	Avery, A., & Cheek, K. (2015). Analytics governance: towards a definition and framework.
Google Scholar - Query 1	Gröger, C. (2018). Building an industry 4.0 analytics platform. Datenbank-Spektrum, 18(1), 5-14.
Google Scholar - Query 1	Grossman, R., & Siegel, K. (2014). Organizational models for big data and analytics. Journal of Organization Design, 3(1), 20-25.
Google Scholar - Query 1	Grover, V., Chiang, R. H., Liang, T.-P., & Zhang, D. (2018). Creating strategic business value from big data analytics: A research framework. Journal of Management Information Systems, 35(2), 388-423.
Google Scholar - Query 1	Kim, H. Y., & Cho, J.-S. (2018). Data governance framework for big data implementation with NPS Case Analysis in Korea. Journal of Business and Retail Management Research, 12(3).
Google Scholar - Query 1	Lenßen, G., Painter, M., Ionescu-Somers, A., Pickard, S., & Edgeman, R. (2013). Sustainable enterprise excellence: towards a framework for holistic data-analytics. Corporate Governance.
Google Scholar - Query 2	Cosic, R., Shanks, G., & Maynard, S. (2012). Towards a business analytics capability maturity model. ACIS 2012: Location, Location, Location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012,
Google Scholar - Query 2	Grossman, R. L. (2018). A framework for evaluating the analytic maturity of an organization. International Journal of Information Management, 38(1), 45-51.
Google Scholar - Query 2	Halper, F., & Stodder, D. (2014). TDWI analytics maturity model guide. TDWI research, 1-20.
Google Scholar - Query 2	Lismont, J., Vanthienen, J., Baesens, B., & Lemahieu, W. (2017). Defining analytics maturity indicators: A survey approach. International Journal of Information Management, 37(3), 114-124.
Google Scholar - Query 2	Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management.
Google Scholar - Query 2	Rivera, S., Loarte, N., Raymundo, C., & Domínguez-Mateos, F. (2017). Data Governance Maturity Model for Micro Financial Organizations in Peru. ICEIS (3),
Google Scholar - Query 3	Cuenca, L., Boza, A., Alemany, M., & Trienekens, J. J. (2013). Structural elements of coordination mechanisms in collaborative planning processes and their assessment through maturity models: Application to a ceramic tile company. Computers in Industry, 64(8), 898-911.
Google Scholar - Query 3	De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2004). IT governance and its mechanisms. Information systems control journal, 1, 27-33.
Google Scholar - Query 3	De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2005). IT governance structures, processes and relational mechanisms: Achieving IT/business alignment in a major Belgian financial group. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences,
Google Scholar - Query 3	Essmann, H., & Du Preez, N. (2009). An innovation capability maturity model—development and initial application. World Academy of Science, Engineering and Technology, 53(1), 435-446.
Google Scholar - Query 3	Siedgjanowski, D., Luftman, J. N., & Reilly, R. R. (2006). Development and Validation of an Instrument to Measure Maturity of IT Business Strategic Alignment Mechanisms. Information Resources Management Journal (IRMJ), 19(3), 18-33.
Google Scholar - Query 3	Valdés, G., Solar, M., Astudillo, H., Iribarren, M., Concha, G., & Visconti, M. (2011). Conception, development and implementation of an e-Government maturity model in public agencies. Government Information Quarterly, 28(2), 176-187.
Artikel geselecteerd door OU	Baijens, J., Helms, R., & Velstra, T. (2020). Towards a Framework for Data Analytics Governance Mechanisms.
Artikel geselecteerd door OU	Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management: A Procedure Model and its Application. Business & Information Systems Engineering, 1(3), 213-222.
Artikel geselecteerd door OU	Becker, J., Niehaves, B., Poepelbuss, J., & Simons, A. (2010). Maturity Models in IS Research.
Artikel geselecteerd door OU	De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., & Kaulkarni, U. (2005). Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model.
Artikel geselecteerd door OU	Hevner, March, Park, & Ram. (2004). Design Science in Information Systems Research. MIS quarterly, 28(1), 75-105.
Artikel geselecteerd door OU	Lavalle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M. S., & Kruschwitz, N. (2011). Big Data, Analytics and the Path From Insights to Value. MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, 52(2), 21-32.
Snowball forward	Mettler, T., & Rohner, P. (2009). Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design. Proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology,
Snowball forward	Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management.
Snowball backward	De Bruin, T. (2009). Business process management: theory on progression and maturity Queensland University of Technology).
Snowball backward	Delen, D., & Demirkan, H. (2013). Data, information and analytics as services. Decision Support Systems, 55(1), 359-363.
Snowball backward	Dremel, C., Wulf, J., Herterich, M. M., Waizmann, J.-C., & Brenner, W. (2017). How AUDI AG Established Big Data Analytics in Its Digital Transformation. MIS Quarterly Executive, 16(2).
Snowball backward	Kiron, D., Shockley, R., Kruschwitz, N., Finch, G., & Haydock, M. (2012). Analytics: The widening divide. MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW, 53(2), 1.
Snowball backward	Mikalef, P., Framnes, V. A., Danielsen, F., Krogstie, J., & Olsen, D. (2017). Big data analytics capability: antecedents and business value. Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS),
Snowball backward	Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2017). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. Information Systems and e-Business Management, 16(3), 547-578.
Snowball backward	Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2018). Complementarities between information governance and big data analytics capabilities on innovation.
Snowball backward	Rosemann, M., & Bruin, T. d. (2005). Towards a business process management maturity model.
Snowball backward	Schüritz, R., Brand, E., Satzger, G., & Bischoffshausen, J. (2017). How to cultivate analytics capabilities within an organization?—design and types of analytics competency centers.
Snowball backward	Tallon, P. P., Ramirez, R. V., & Short, J. E. (2013, Winter2013). The Information Artifact in IT Governance: Toward a Theory of Information Governance [Article]. Journal of Management Information Systems, 30(3), 141-178.



## Bijlage 2: Procedure model for developing maturity models

Procedure model for developing maturity models (Becker et al., 2009), vertaald naar het Nederlands en meer schematisch weergegeven



## Bijlage 3: Hoogste volwassenheidsniveau per dimensie 1<sup>e</sup> design

Domein	Omschrijving van het meest volwassen stadium
Organisatiestructuur	Data analytics is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units (Grossman & Siegel, 2014). De Organisatiestructuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten (Grossman & Siegel, 2014). Er is een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen bekend van zijn. Management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is (Schüritz et al., 2017).
Rollen en Verantwoordelijkheden	Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn (Dremel et al., 2017; Grover et al., 2018). Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. Aanpalende rollen zoals engineers en developers zijn beschikbaar voor data analytics toepassingen (Schüritz et al., 2017). De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur (Schüritz et al., 2017).
Coördinatie en Afstemming	Coördinatie en Afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgend organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen (Akter et al., 2016). Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen (Grover et al., 2018). Er is afstemming met de organisatiestrategie (Akter et al., 2016; Comuzzi & Patel, 2016; Grover et al., 2018) waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Grover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Data teams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie (Grover et al., 2018). Er een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de Coördinatie en Afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld (Grossman & Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten (Grossman & Siegel, 2014).
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making (Provost & Fawcett, 2013). De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke

	<p>stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd (Baijens et al., 2020). Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden (Provost &amp; Fawcett, 2013). Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM (Provost &amp; Fawcett, 2013) (Baijens et al., 2020), maar ook een agile werkwijze zijn (Dremel et al., 2017). Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om besluiten (stap 3: Data Decision Making) automatisch in te zetten bij klanten of in klantprocessen (Brynjolfsson et al., 2011). Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). De 3 processtappen in data analytics kan in meer of minder mate geheel geautomatiseerd plaatsvinden (Harris &amp; Davenport, 2005) (Provost &amp; Fawcett, 2013). Daarbij zijn bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren succesvoller dan andere bedrijven (Brynjolfsson et al., 2011).</p>
Monitoring en Evaluatie	<p>Data analytics projecten die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie (Harris &amp; Davenport, 2005; Provost &amp; Fawcett, 2013) worden gemonitord en geëvalueerd op resultaat. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen (Grossman &amp; Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. BI- en visualization tools worden ingezet om de prestaties inzichtelijk te krijgen (Provost &amp; Fawcett, 2013).</p>
Ontwikkeling	<p>Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert (Comuzzi &amp; Patel, 2016). In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics t.o.v. de concurrentie (Grover et al., 2018). De strategie heeft een divers portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is (Edgeman, 2013). In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden (Grover et al., 2018).</p>
Gezamenlijke perceptie	<p>Er is een gezamenlijke perceptie in de organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is (Dremel et al., 2017). Management ondersteunt deze perceptie (Grover et al., 2018). Daarnaast is het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics (Dremel et al., 2020). Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie (Kiron et al., 2012) (Grover et al., 2018). Kennis van data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot verspilling van tijd en moeite en kan zelf tot foute besluiten leiden (Provost &amp; Fawcett, 2013). Management stuurt op een duurzame werkwijze (Grover et al., 2018).</p>
Samenwerking	<p>In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen (Barbour et al., 2018; Grover et al., 2018). Deze experts komen uit verschillende bedrijfsonderdelen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team (Barbour et al., 2018; Dremel et al., 2017). Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. Maar multidisciplinair samenwerken is een ontkenning van de verschillen in professionele</p>

	identiteit (Barbour et al., 2018) . Om dit te overwinnen zal toegang tot elkaar, het vertrouwen en een connectie met elkaar opgebouwd moeten worden. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen (Barbour et al., 2018). Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform (Kiron et al., 2012).
Kennisdeling	Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics (Dremel et al., 2017; Kiron et al., 2012). De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, data modelleren, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis (Schüritz et al., 2017). Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt (Dremel et al., 2017). Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants (Dremel et al., 2017) of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten (Kiron et al., 2012). Rand voorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn (Kiron et al., 2012).

## Bijlage 4: Volwassenheidsmatrix van het 1<sup>e</sup> design

Domein	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Organisatiestructuur	In de Organisatiestructuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de Organisatiestructuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de Organisatiestructuur. Daarbij is rekening gehouden met de behoefte van alle business units en de bedrijfscontext	Er is een keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride Organisatiestructuur. Deze keuze heeft voor- en nadelen en daar is de organisatie zich niet of in mindere mate bewust van. Waar ook verder nauwelijks rekening mee gehouden wordt door het management.	DA is geheel ingebed in de Organisatiestructuur. Er is rekening is gehouden met de organisatie context. Een bewuste keuze is gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride structuur. Er is nagedacht over de consequenties van de keuze en daar wordt rekening mee gehouden
Rollen en Verantwoordelijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheden.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units. Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig. Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd.
Coördinatie en Afstemming	Er is geen Coördinatie en Afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc Coördinatie en Afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd. De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd. Er is afstemming met business, IT en Data. In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is vertegenwoordigd meer geeft geen actieve sturing. Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken. Er is afstemming op de organisatie strategie

Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt plaats maar is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven Toepassing van het model vindt niet altijd plaats Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering. Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats De gerapporteerde resultaten (BI) zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA projecten real time gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen
Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd

Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen Factbased werken wordt belangrijker	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteunt multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren Informatie management levert diepe kennis en insights

# Volwassenheidsmodel voor Data Analytics Governance (DAG) (versie 1.0)

Aren Keijzer 31-03-2021

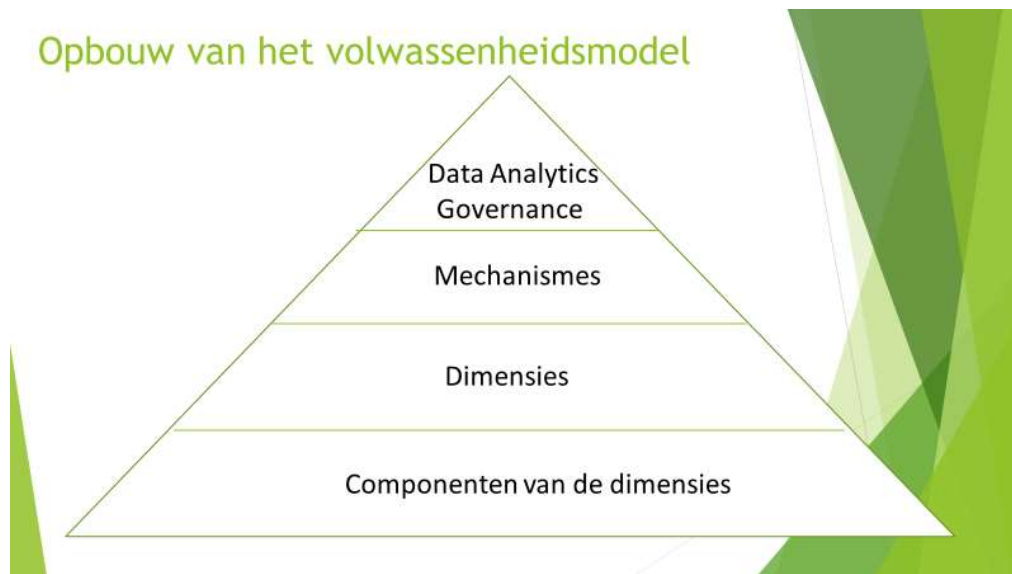
## Data Analytics Governance (DAG)

- ▶ Governance in data analytics wordt geïmplementeerd door middel van 3 type mechanismes: structureel, proces en relationeel.
- ▶ Voor het volwassenheidsmodel van Data Analytics Governance wordt in dit onderzoek een raamwerk gebruikt met de 3 mechanismes onderverdeeld in elk in 3 dimensies. Zie afbeelding.





## Opbouw van het volwassenheidsmodel



### Omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Organisatiestructuur	Data analytics is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units. De Organisatiestructuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, geleverde producten en services of de technologie dat het wil benutten. Er is een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen bekend van zijn. Management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is.
Rollen en Verantwoordelijkheden	Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn. Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. Aanpalende rollen zoals engineers en developers zijn beschikbaar voor data analytics toepassingen. De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur.
Coördinatie en afstemming	Coördinatie en afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgende organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen. Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen. Er is afstemming met de organisatiestrategie waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt. Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie. Er een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de coördinatie en afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld. Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten.

### Omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making. De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd. Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP, maar ook een agile werkwijze zijn. Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om besluiten (stap 3: Data Decision Making) automatisch in te zetten bij klanten of in klantprocessen. Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). De 3 processtappen in data analytics kan in meer of minder mate geheel geautomatiseerd plaatsvinden. Daarbij zijn bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren succesvoller dan andere bedrijven.
Monitoring en Evaluatie	Data analytics projecten die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie worden gemonitord en geëvalueerd op resultaat. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen. Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. BI- en visualization tools worden ingezet om de prestaties inzichtelijk te krijgen.
Ontwikkeling	Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en vooreend oplevert. In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics t.o.v. de concurrentie. De strategie heeft een divers portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is. In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden.

## Omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Gezamenlijke perceptie	Er is een gezamenlijke perceptie in de organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is. Management ondersteunt deze perceptie. Daarnaast is het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics. Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het bulkgevoel op alle niveaus in de organisatie. Kennis van data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot verspilling van tijd en moeite en kan zelf tot foute besluiten leiden. Management stuurt op een duurzame werkwijze.
Samenwerking	In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen. Deze experts komen uit verschillende bedrijfsafdelingen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team. Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. Maar multidisciplinair samenwerken is een ontkenning van de verschillen in professionele identiteit. Om dit te overwinnen zal toegang tot elkaar, het vertrouwen en een connectie met elkaar opgebouwd moeten worden. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen. Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform.
Kennisdeling	Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics. De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, data modelleren, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis. Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt. Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten. Rand-voorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn.

## Algemene definitie van de volwassenheidsniveaus voor Data Analytics Governance

Niveau	Naam Niveau	Definitie Niveau
0	Niet bestaand	De DAG dimensie is in het geheel niet ingeregeld
1	Initieel	De DAG dimensie is op een ad hoc wijze ingeregeld
2	Herhaalbaar	De DAG dimensie is op herhaalbare wijze in de organisatie toegepast maar is nog niet organisatie breed geformaliseerd
3	Gedefinieerd	De DAG dimensie is organisatie breed gedefinieerd en geconsolideerd
4	Gemanaged	De DAG dimensie wordt procesmatig gemanaged, anticipeert op de veranderende omstandigheden en wordt geheel ondersteund door het management
5	Geoptimaliseerd	De DAG Dimensie is geoptimaliseerd voor de dimensie door volledige integratie van alle componenten

## Creatie van de volwassenheidsmatrix | Het volwassenheidsmodel voor DAG

Dimensie n	Volwassenheidsniveau					
	Niveau 0	1	2	3	4	Niveau 5
Dimensie 1		↓	↓	↓	↓	
Dimensie 2	Definitie onvolwassenheid	→				← Omschrijving hoogste volwassenheid
...						
Dimensie 9		→				←



### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Organisatiestructuur

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Organisatiestructuur	In de Organisatiestructuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de Organisatiestructuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de Organisatiestructuur. Daarbij is rekening gehouden met de behoefte van alle business units en de bedrijfscontext	Er is een keuze gemaakt voor centraal-, decentraal- of een hybride-Organisatiestructuur. Deze keuze heeft voor- en nadelen en daar is de organisatie zich niet of in mindere mate bewust van. Waar ook verder nauwelijks rekening mee gehouden wordt door het management.	DA is geheel ingebed in de Organisatiestructuur. Er is rekening is gehouden met de organisatie context. Een bewuste keuze is gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride structuur. Er is nagedacht over de consequenties van de keuze en daar wordt rekening mee gehouden

DA = Data Analytics

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Rollen en Verantwoordelijkheden

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Rollen en Verantwoordelijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheden.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units. Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig. Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd.

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Coördinatie en afstemming

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Coördinatie en Afstemming	Er is geen coördinatie en afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is op ad hoc wijze coördinatie en afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd. De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd. Er is afstemming met business, IT en op Data. In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is vertegenwoordigd maar geeft geen actieve sturing. Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken. Er is afstemming op de organisatie strategie

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Procesmodel

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak. Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak. Vastlegging van de processtappen vindt plaats maar is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven. Toepassing van het model vindt niet altijd plaats. Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt. Er wordt structureel volgens het model gewerkt. Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt. Er wordt structureel volgens het model gewerkt. Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Monitoring en Evaluatie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd. Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake. De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag. Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie. Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd. Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaet plaats. De gerapporteerde resultaten (BI) zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie.	Door data-visualisatie technieken worden DA projecten real time gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Ontwikkeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar het strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor. Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel. Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie. Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt. Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Gezamenlijke perceptie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie.	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief. Er is verwarring over de waarde van DA.	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand. Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen. Factbased werken wordt belangrijker.	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland. Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd.	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie. Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed.	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA.

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Samenwerking

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie.	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit. De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde.	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd.	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde.	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteunt multidisciplinair samenwerken.	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal. Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd.

### Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Kennisdeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Beheerd	Geoptimaliseerd
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie.	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts en vindt niet of nauwelijks plaats.	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet. De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats.	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast. De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag. Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart.	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen. Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren. Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren.	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren. Informatie management levert diepe kennis en insights.

## Bijlage 6: Interviewprotocol 1<sup>e</sup> iteratie

### Interviewprotocol voor het onderzoek naar de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel met de experts uit het data analytics domein

De respondenten krijgen vooraf informatie over het volwassenheidsmodel toegestuurd dat in het interview gebruikt zal worden om feedback over te vragen.

### Interviewprotocol matrix voor het onderzoek naar de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel met de experts uit het data analytics domein

<p><b>Introductie (5 minuten)</b></p> <p>Ik zou u nogmaals willen bedanken dat u mee wil doen aan dit onderzoek. Zoals u heeft kunnen lezen in de informatiebrief die ik u toegestuurd wordt in dit onderzoek een volwassenheidsmodel ontwikkeld voor Data Analytics Governance (DAG). Data analytics wordt door organisaties steeds belangrijker gevonden om waarde te creëren voor de organisatie. Om waarde te kunnen toevoegen met data analytics zullen meerdere organisatorische vaardigheden ontwikkeld moeten worden. Het inregelen en ontwikkelen van deze organisatorische vaardigheden heet Data Analytics Governance. Organisaties kunnen met een volwassenheidsmodel voor DAG bepalen waar ze in de huidige situatie staan en wat ze kunnen verbeteren in Data analytics governance om zo meer volwassen te worden in dit domein. In de presentatie die ik u toegestuurd heb is het volwassenheidsmodel voor Data Analytics Governance aan u geïntroduceerd. Het interview van vandaag zal ongeveer een uur duren en ik zal u vragen stellen over verschillende aspecten van Data Analytics Governance en het volwassenheidsmodel.</p> <p>U heeft een 'informed consent' formulier ingevuld waarin staat dat het interview wordt opgenomen. Bent u daar nog mee eens? Ja/Nee.</p> <p>Als Ja? Heel fijn dat u wil participeren</p> <p>Als nee? Ik zal alleen aantekeningen maken van het interview?</p> <p>Voor dat we het interview starten heeft u nog vragen? U kunt overigens te allen tijde het interview stop zetten. Als u vragen heeft tijdens het interview voel vrij om deze te stellen. Ik zal uw vragen met alle plezier beantwoorden. Zullen we dan maar starten?</p>					
Interviewvraag	Achtergrond informatie	Compleet	Consistent	Accuraat	Toepasbaar
Ik zou graag iets meer willen weten over uw achtergrond. (5 minuten)					
Vraag 1: Kunt u iets over uw werkzaamheden vertellen en hoe u daarmee in aanraking komt met data analytics?	x				
We gaan het in eerste instantie in algemene zin hebben over de 3 mechanismes en de 9 dimensies zoals die in de presentatie naar u gestuurd zijn. (15 minuten)					
Vraag 2: Waren dat voor u relevante mechanismes en dimensies in dit domein? <i>Vervolgvrage:</i> Mist u ook onderdelen of zou u juist onderdelen weglaten?	X	X		X	X
Vraag 3: In de presentatie staat vanuit de theorie voor elke dimensie beschreven wat het hoogste niveau van volwassenheid inhoud. Daarin komen verschillende aspecten per dimensie naar voren. In welke mate kunt u zich vinden het beeld dat geschetst wordt met deze beschrijvingen en kunt u dat ook toelichten? <i>Vervolgvrage:</i> Zijn er ook beschrijvingen waar u zich meer of minder in kan vinden en kunt u uitleggen wat maakt dat u zich daar wel of niet in vinden? <i>Vervolgvrage:</i> Zijn er specifieke aspecten in een dimensie die in mindere mate toepasselijk zijn en kunt u daar een toelichting op geven?		x	x	x	x
We gaan nu verder over de algemene beschrijving van het volwassenheidsniveau. (5 minuten)					
Vraag 4: Hoe passend vindt u deze algemene beschrijving voor alle dimensies?			X		X



Vervolgvrage: Zit er voor u een logische opbouw in?					
We gaan het nu hebben over de matrix waarin alle combinaties van de dimensies en volwassenheid zijn beschreven. (15 minuten)					
Vraag 5: In welke mate beschrijft dit model getrouw de niveaus van volwassenheid in de betreffende dimensies? Vervolgvrage: Kijkend vanuit een volwassenheidsniveau zijn dan alle dimensies op vergelijkbaar niveau beschreven Vervolgvrage: Zijn er ook uitzonderingen waar de dimensies en volwassenheid meer of minder goed zijn beschreven?		X		X	X
Vraag 6: Als u van links naar rechts kijkt zit er voor u een logische opbouw in de volwassenheidsniveaus van elke dimensies?			X		
Vraag 7: Als u per volwassenheidsniveau van boven naar beneden kijkt, hebben dan de dimensies een vergelijkbaar niveau van volwassenheid?			X		
Vraag 8: Doet de matrix ook recht aan de realiteit in het Data Analytics domein?				X	X
Vraag 9: Een volwassenheidsmodel moet aan de ene kant een simpele weergave geven van de realiteit en aan de andere kant moet het ook de complexiteit van de realiteit recht aan doen. Kunt u toelichten wat u vindt van de balans tussen simplificatie van dit model versus recht doen aan de complexiteit van de realiteit?					X
Ik wil u nog een paar algemene vragen stellen over het volwassenheidsmodel (5 minuten)					
Vraag 10: Er zijn 3 potentiële gebruikersgroepen van dit model. Dat zijn de Data analytics experts, management en consultants in dit domein. Is dit model voor al deze gebruikers geschikt?					X
Vraag 11: Voor welk type organisaties en in welke bedrijfstakken zou dit volwassenheidsmodel toepasbaar kunnen zijn?					X
Het data analytics domein is constant in beweging en aan het ontwikkelen. Ik wou daar nog even op in gaan. (5 minuten)					
Vraag 12: Zijn er ervaringen in het Data Analytics domein of verwacht u in de toekomst nieuwe ontwikkelingen waar rekening mee gehouden zou moeten worden bij de ontwikkeling van dit volwassenheidsmodel?		X		X	X
Afsluiting (5 minuten) Nogmaals heel erg bedankt voor het participeren in het onderzoek. Zal ik u nadat het onderzoek is afgerond u het resultaat delen? Hiervoor zal ik een aparte lijst maken met uw emailadres dat in een beveiligde omgeving bewaard zal worden. Het emailadres zal na verzending van de afstudeer scriptie gewist worden.					

## Bijlage 7: Aan de experts toegewezen dimensies in iteratie 1 & 2

Expert	Iteratie	Dimensies
1	1	Coördinatie & Afstemming, Procesmodel en Gezamenlijke Perceptie
2	1	Rollen & Verantwoordelijkheden, Strategische Ontwikkeling en Kennisdeling
3	1	Organisatiestructuur, Monitoring & Evaluatie en Samenwerking
1	2	Organisatiestructuur, Rollen & Verantwoordelijkheden, Procesmodel en Kennisdeling
2	2	Coördinatie & Afstemming, Monitoring & Evaluatie en Samenwerking
3	2	Organisatiestructuur, Procesmodel, Strategische Ontwikkeling en Gezamenlijke Perceptie



## Bijlage 8: Bevindingen 1<sup>e</sup> iteratie, aanpassingen en reden van aanpassing

Code	Aantal opmerkingen per respondent			Frequentie	Bevinding	Wat is er mee gedaan?	Waarom wel/niet aangepast
	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3				
Accuraat: Matrix		1	2	3	De matrix bouwt over het algemeen goed op alleen klinkt bij Organatiestructuur bij gemanaged niet gemanaged	Tekst aangepast	Dit was inderdaad niet logisch
Accuraat: Organisatiestructuur volwassenheid bepalen	3	3		6	Organisaties hebben vaak een hybride model. Centrale aanpak voor kennisdeling en om overkoepelende thema's op te lossen	Ter kennisgeving	Geeft geen aanleiding tot aanpassing
Compleet Verantwoording afleggen	4			4	Auditeerbaar zijn is belangrijk zodat er op deugdelijke wijze verantwoording afgelegd kan worden	Opgenomen in de beschrijving van het Procesmodel	Compliance op Wet-en regelgeving in het proces is een belangrijk aspect van DA (zie Compleet Wet-en regelgeving)
Compleet: Coördinatie en Afstemming	1			1	Binnen DA functie afstemming nodig evenals met andere afdelingen	Ter kennisgeving	Staat er impliciet in
Compleet: Disciplines betrokken Procesmodel	1			1	Business en IT moeten betrokken zijn in het gehele proces	Opgenomen in de beschrijving van het Procesmodel	Nu iets te veel gericht op de DA functie en minder op degenen die het toe moeten passen
Compleet: Gezamenlijke Perceptie	2		3	5	Belangrijk DA aware, in cultuur en in DNA	Ter kennisgeving	Staat er al in
Compleet: Inhoud Volwassenheidsmodel	1	1	6	8	Het domein DAG wordt door de dimensies compleet in kaart gebracht	Bevestiging van de gehanteerde dimensies	
Compleet: Keuze en awareness hoe omgaan met data	1			1	Belangrijk om te weten als medewerker waar je voor staat als bedrijf met data & analytics	Opgenomen in de beschrijving Gezamenlijke perceptie	Is een vorm van Awareness
Compleet: missend KPI structuur	6			6	KPI's voor DA nodig in strategie om goede afstemming te krijgen	Opgenomen in Ontwikkeling	Onderbouwd vanuit de literatuur maar ook logisch om op te nemen omdat zonder KPI's of andere conflicterende KPI's overrechten kunnen werken
Compleet: Monitoring en Evaluatie volwassenheid	4			4	Toegankelijkheid en kwaliteit van dashboarding belangrijk	Ter kennisgeving	Niet belangrijk genoeg om op te nemen
Compleet: Ontwikkeling moet breder	2	6		8	Onderwerpen die ook belangrijk zijn: ethisch kader, wetgeving markt, tooling	Opgenomen bij indicatoren/vragen bij Ontwikkeling	Bij ander punt kwam de concreetheid van het volwassenheidsmodel aan de orde. Dit zijn voorbeelden waarop uitgevraagd kan worden
Compleet: Procesmodel	2			2	Is het wel echt een proces	Opgenomen bij indicatoren/vragen bij Ontwikkeling	Bij ander punt kwam de concreetheid van het volwassenheidsmodel aan de orde. Dit zijn voorbeelden waarop uitgevraagd kan worden
Compleet: Procesmodel documentatie	1	1		2	Uitgebreide documentatie welk model, welke keuzes en controleerbaar op ethiek en AVG	Opgenomen bij indicatoren/vragen bij Ontwikkeling	Bij ander punt kwam de concreetheid van het volwassenheidsmodel aan de orde. Dit zijn voorbeelden waarop uitgevraagd kan worden
Compleet: Rollen en Verantwoordelijkheden			4	4	Volwassenheidsmatrix bouwt mooi op. Compleet dat alle rollen benoemd zijn. Voldoende mandaat nodig om de verantwoordelijkheden te kunnen effectueren	Bevestiging van de matrix	
Compleet: Samenwerking	1			1	Beschrijving en matrix dekt de lading	Bevestiging van de matrix	
Compleet: Wet- en regelgeving	2	2	2	6	Dit onderwerp werd gemist in de beschrijvingen. Is dit een aparte dimensie? Wordt ook genoemd bij Procesmodel en Monitoring & Evaluatie, in Security context, verantwoording afleggen en uitlegbaarheid	Dit is opgenomen bij verschillende dimensies: Procesmodel, Monitoring & Evaluatie, Gezamenlijke perceptie en Kennisdeling	Compliance op Wet-en regelgeving in het proces is een belangrijk aspect van DA. Werd ook door alle experts bevestigd
Compleet: Wet- en regelgeving Procesmodel	2			2	Wet- en regelgeving door mens laten checken bij AI	Opgenomen bij indicatoren/vragen bij Ontwikkeling	Wordt ook genoemd bij ethische richtsnoeren voor AI van de EU
Consistentie Algemene beschrijvingen	1	1	2	4	De algemene volwassenheidsbeschrijvingen waren voor iedereen prima	Bevestiging van de consistentie van algemene volwassenheidsbeschrijvingen	
Consistentie Matrix		1	1	2	Zowel over de dimensies heen als binnen de dimensies consistent	Bevestiging van de consistentie matrix	
Consistentie volwassenheidsmodel			3	1	Het volwassenheidsmodel zit logisch in elkaar	Bevestiging van de consistentie van het volwassenheidsmodel	
Duidelijk Samenwerking	2			2	Onduidelijkheid over de tekst 'ontkenning van professionele identiteit' en 'frictie'	Tekst weggehaald	Was inderdaad erg cryptisch en te theoretisch
Duidelijk: Naam Ontwikkeling			3	3	Naam ontwikkeling lijkt de lading niet te dekken. Lijkt eerder op een relationele component zoals persoonlijke ontwikkeling.	Dimensie hernoemd naar Strategie Ontwikkeling	Ik was het wel eens dat het misleidend en duidt naar een relationeel mechanisme namelijk meer persoonlijke ontwikkeling. Kijkend naar de inhoud van deze dimensie dan past Strategie Ontwikkeling beter. Ondanks N=2 aangepast
Duidelijk: Organisatiestructuur	2			2	Onduidelijkheid over 'voor en nadelen bekend zijn' en wat een hybride organisatiestructuur is	Tekst aangepast	Dit kon duidelijker
Duidelijkheid Algemene beschrijvingen volwassenheidsniveaus	1	2		3	Fout in de beschrijvingen staat gemanaged en in de matrix staat beheerd. Onderscheid gedefinieerd en gemanaged is duidelijk na uitleg	Tekst aangepast	Dit was een fout
Duidelijkheid Dimensie beschrijvingen	1		1	2	Duidelijk	Bevestiging van de duidelijkheid van de dimensie beschrijvingen	
Duidelijkheid Monitoring & Evaluatie	3			3	Discussie is visualisatie een DA project	Ter kennisgeving. Is afgehandeld tijdens interview	
Ontwikkelingen data, wetgeving en tooling	1			1	Toekomstige ontwikkelingen: een gevaar is het gemakkelijke gebruik van tooling zonder dat je verstand van zaken hebt	Ter kennisgeving	
Toepasbaarheid bij organisaties			1	1	Bij case organisatie wel veel interviews doen want is veel informatie	Ter kennisgeving	Gaat terugkomen in H6 van de scriptie
Toepasbaarheid Volwassenheidsmeten abstractie vs inhoud Voorbeelden	7	3	3	13	Matrix is generiek het zou aan kracht winnen door te vragen naar specifieke voorbeelden. Er zijn meerdere voorbeelden genoemd. Ook bepalen in welke mate iets aanwezig is.	Indicatoren/vragen opgenomen in de matrix van het volwassenheidsmodel. Gaat gebruikt worden bij de interviews bij de case organisatie	Dit is een punt waar alle experts overeenstemmen. De aanpassing maakt het concreter en minder kwalitatief
Toepasbaarheid Volwassenheidsmodel			1	1	Sommige dimensies zijn belangrijker dan andere ook volgorde is bepalend	Ter kennisgeving en is een onderwerp dat terugkomt in H6	
Toepasbaarheid: Correlatie dimensies	1			1	Wat je niet in Rollen en Verantwoordelijkheden regelt zal je moeten regelen met Afstemming en Coördinatie	Is genoemd in de matrix bij vragen/indicatoren is ook een punt voor H6	Het is wel relevant waar het onderscheid ligt in de organisatie
Toepasbaarheid: Digital native vs niet digital native	2			2	Volwassenheidsmodel is meer geschikt voor niet-digital native bedrijven	Belangrijk punt voor de toepasbaarheid van het volwassenheidsmodel en komt terug in H6	
Toepasbaarheid: Gebruikers	1		1	2	Zowel voor management als voor consultants	Belangrijk punt voor de toepasbaarheid van het volwassenheidsmodel en komt terug in H6	
Toepasbaarheid: organisatie en sectoren	2		1	3	Alle sectoren van middelgroot tot grote bedrijven	Belangrijk punt voor de toepasbaarheid van het volwassenheidsmodel en komt terug in H6	

## Bijlage 9: Design volwassenheidsmodel in de 2<sup>e</sup> iteratie

De aanpassingen van het design staan in het **blauw**:

Domein	Omschrijving van het meest volwassen stadium
Organisatiestructuur	<p>Data analytics (DA) is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units (Grossman &amp; Siegel, 2014). De Organisatiestructuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten (Grossman &amp; Siegel, 2014). <b>De organisatiestructuur reflecteert de inbedding van werken met data analytics in de gehele organisatie. Er zijn meerdere vormen van organisatiestructuren mogelijk zoals een centrale, decentrale en hybride organisatiestructuur. Elke organisatiestructuur heeft zijn eigen voor en nadelen. De centrale organisatiestructuur heeft het voordeel dat alles op een plek geregeld is. De rest van de organisatie is echter sterk afhankelijk van dit bedrijfsonderdeel. Het kan daarbij ook ver van de business af staan. Een decentrale structuur staat dicht bij de business en is flexibel maar creëert een eilandje structuur waardoor de organisatie in zijn geheel minder competitief kan zijn. De hybride vorm is een goede keuze om data analytics breed in de organisatie uit te rollen waarbij de business zelf DA taken kan uitvoeren, kennisdeling is ingeregeld en waarbij complexe analyse taken en organisatie brede belangen centraal worden uitgevoerd. Nadeel van deze hybride vorm is dat het bureaucratisch kan zijn in de afstemming over en implementatie van analytische modellen. Er zijn ook veel personen bij betrokken waardoor verantwoordelijkheden onduidelijk kunnen (Baijens et al., 2020). Er is door de organisatie een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen van bekend zijn. Het management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is (Schüritz et al., 2017) <b>en heeft maatregelen getroffen om de nadelen op te vangen.</b></b></p>
Rollen en Verantwoordelijkheden	<p>Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn (Dremel et al., 2017; Grover et al., 2018). Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. Aanpalende rollen zoals engineers en developers zijn beschikbaar voor data analytics toepassingen (Schüritz et al., 2017). De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur (Schüritz et al., 2017). <b>Er is geen overlap in verantwoordelijkheden van DA rollen binnen de organisatie.</b></p>
Coördinatie en Afstemming	<p>Coördinatie en Afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgend organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen (Akter et al., 2016). Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen (Grover et al., 2018). Er is afstemming met de organisatiestrategie (Akter</p>

	<p>et al., 2016; Comuzzi &amp; Patel, 2016; Grover et al., 2018) o.a. met KPI's, waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Grover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie (Grover et al., 2018). Er is een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de Coördinatie en Afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld (Grossman &amp; Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten (Grossman &amp; Siegel, 2014).</p>
Procesmodel	<p>Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making (Provost &amp; Fawcett, 2013). De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd (Baijens et al., 2020). Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden (Provost &amp; Fawcett, 2013). De kwaliteit van oplossingen wordt geborgd door structurele participatie van de business en IT. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM (Provost &amp; Fawcett, 2013) (Baijens et al., 2020), maar ook een agile werkwijze zijn (Dremel et al., 2017). Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om besluiten (stap 3: Data Decision Making) automatisch in te zetten bij klanten of in klantprocessen (Brynjolfsson et al., 2011). Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). De 3 processtappen in data analytics kan in meer of minder mate geheel geautomatiseerd plaatsvinden (Harris &amp; Davenport, 2005) (Provost &amp; Fawcett, 2013). Daarbij zijn bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren succesvoller dan andere bedrijven (Brynjolfsson et al., 2011). Het belang van verantwoordelijkheid afleggen en uitlegbaarheid wel of niet afgedwongen door wet- en regelgeving van data analytics wordt steeds groter. Documentatie van het analyse proces leidt ertoe dat bedrijven auditeerbaar zijn op dit domein. Volledige automatisering van besluiten leidt er al snel toe dat het impact heeft op klanten daarom is het noodzakelijk dat een menselijke toets ingeregeld is om te voldoen aan wet- en regelgeving.</p>
Monitoring en Evaluatie	<p>Data analytics projecten die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie (Harris &amp; Davenport, 2005; Provost &amp; Fawcett, 2013) worden gemonitord en geëvalueerd op resultaat en performance. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert maar ook als het model op hol slaat kan er ingegrepen worden. Hiermee wordt voldaan aan wet-en regelgeving. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen (Grossman &amp; Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. BI- en visualization tools en vaardigheden worden ingezet om de prestaties inzichtelijk te krijgen (Provost &amp; Fawcett, 2013).</p>

Strategie Ontwikkeling	<p>Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert (Comuzzi &amp; Patel, 2016). <i>De organisatie houdt structureel de ontwikkelingen in het data analytics governance domein bij evenals de ontwikkelingen die impact hebben op het domein.</i> In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics t.o.v. de concurrentie (Grover et al., 2018). De strategie heeft een gedifferentieerd portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is (Edgeman, 2013). In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. <i>De organisatie is top-down van BU tot individu opgelijnd met KPI's op de strategische doelen en kritische succesfactoren voor Data Analytics Governance (Bauer, 2004).</i> De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden (Grover et al., 2018).</p>
Gezamenlijke perceptie	<p>Er is een gezamenlijke perceptie in de gehele organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is (Dremel et al., 2017). <i>Iedereen in de organisatie weet hoe data analytics waarde toevoegt en waar de organisatie voor staat in het gebruik van data analytics in relatie met het klantbelang.</i> Management ondersteunt deze perceptie (Grover et al., 2018). Kennis van data analytics <i>en het bewustzijn van de mogelijkheden met data analytics</i> in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot gemiste kansen, verspilling van tijd en moeite, kan tot foute besluiten leiden (Provost &amp; Fawcett, 2013) <i>en ongelukken veroorzaken op het gebied van wet- en regelgeving.</i> Het is geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics (Dremel et al., 2020). Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie (Kiron et al., 2012) (Grover et al., 2018). Management stuurt daarom op een duurzame werkwijze (Grover et al., 2018).</p>
Samenwerking	<p>In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen (Barbour et al., 2018; Grover et al., 2018). Deze experts komen uit verschillende bedrijfsonderdelen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team (Barbour et al., 2018; Dremel et al., 2017). Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door onder andere communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen (Barbour et al., 2018). Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform (Kiron et al., 2012).</p>
Kennisdeling	<p>Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics (Dremel et al., 2017; Kiron et al., 2012). De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, <i>tooling</i>, data modelleren, <i>ethiek bij gebruik van data analytics</i>, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis (Schüritz et al., 2017). Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt (Dremel et al., 2017). Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants (Dremel et al., 2017) of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten (Kiron et al., 2012). Randvoorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is</p>

	ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn (Kiron et al., 2012).
--	--

Domein	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Organisatiestructuur	In de Organisatiestructuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de Organisatiestructuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de Organisatiestructuur. Maar de reikwijdte van de DA inspanningen zijn nog niet organisatie breed uitgevoerd.	Er is een bewuste keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride Organisatiestructuur. De DA functie bedient hiermee de gehele organisatie. Deze keuze heeft eigen voor- en nadelen. De nadelen van de keuze zijn nog niet geheel in kaart en er zijn nauwelijks maatregelen genomen om de maatregelen op te vangen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief kan zijn.	DA is geheel ingebed in de Organisatiestructuur En er is rekening is gehouden met de organisatie context. Er is een bewuste keuze is gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride structuur. Eventuele nadelen van deze keuze worden ondervangen door genomen maatregelen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief is in de markt.
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reikwijdte van de DA functie in de organisatie</li> <li>Mate van in kaart bij de organisatie en maatregelen getroffen op:               <ul style="list-style-type: none"> <li>flexibiliteit vs. bureaucratie, kennisdeling, in staat om organisatie brede belangen versus lokale belangen te behartigen denk daarbij aan zoals één waarheid in de data, toegang tot alle data, toepassing business kennis in DA, centraal klantbeeld in relatie tot product silo's, overlap werkzaamheden en verantwoordelijkheden</li> </ul> </li> </ul>					
Rollen en Verantwoordelijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheden.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig . Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd .	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd en er is geen overlap in verantwoordelijkheden binnen de DA rollen.
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Welke DA rollen zijn er in de organisatie?</li> <li>Overlap verantwoordelijkheden van DA rollen</li> <li>Welke Data science specialisaties zijn er in de organisatie?</li> <li>Wat is het mandaat van de rollen o.a. in IT projecten en op data management?</li> <li>Is er vrije toegang tot data/ hoe is eigenaarschap van data geregeld?</li> </ul>					

Coördinatie en Afstemming	Er is geen Coördinatie en Afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc Coördinatie en Afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd Er is afstemming met business, IT en Data. In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren Management is vertegenwoordigd meer geeft geen actieve sturing Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken Er is afstemming op de organisatie strategie met KPI's
<p>*Wat niet in de rollen en verantwoordelijkheid is geregeld wordt opgelost met Coördinatie en Afstemming.</p> <p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Governance structuur van DA: Hele organisatie betrokken zoals IT, Data, DA en Business? Strategisch/tactisch en operationeel?</li> <li>Rol management?</li> <li>KPI's op DA?</li> </ul>						
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats. Over de vervolgstappen bij implementatie is niet nagedacht.	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt plaats, is vaak een afterthought, is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven Toepassing van het model vindt niet altijd plaats Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld. Verantwoordelijkheid afleggen op ad hoc basis mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering. Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering. Gedeeltelijke aflegging van verantwoordelijkheid is mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd inclusief menselijke controle. Organisatie kan volledige verantwoording afleggen over het DA proces.
<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mate van documentatie analyse model: welk model, welke overwegingen en keuzes zijn er gemaakt, wie is de eigenaar</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heeft er een privacy assessment plaatsgevonden en is er policy op ethiek?</li> <li>• In welke mate is de business en IT aangehaakt, is er een changedocument en zijn er afspraken gemaakt over support bij het in gebruik nemen?</li> <li>• Eenmalige dump of volledig geautomatiseerde aanlevering?</li> <li>• Is er een goedkeuringsproces?</li> </ul>					
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats De gerapporteerde resultaten (BI) zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA projecten real time gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zijn er performance testen van het model en is er een update proces?</li> <li>• Welke controles zijn er op privacy en wet- en regelgeving bij het gebruiken van DA?</li> <li>• Hoe wordt vindt visualisatie plaats van de prestaties van het model (ROI)?</li> </ul>					
Strategie Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor <b>maar is niet in concreetheid uitgewerkt met strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.</b> Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel Dat vindt zijn weerslag in de strategie. <b>Een aantal strategische doelen en kritische succesfactoren zijn bekend. Met KPI's voor DAG wordt niet gewerkt. Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden ad hoc bijgehouden.</b> Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie <b>Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden structureel bijgehouden.</b> Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd <b>met vastlegging strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.</b>



	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelingen in tooling, algoritmes en wetgeving worden bijgehouden en er zijn werknemers opgelijnd om dat bij te houden?</li> <li>• Kritische succesfactoren: eigenaarschap data in relatie tot toegang tot data, data silo's, één waarheid, centraal klantbeeld?</li> <li>• In strategie worden aspecten van meerdere dimensies van dit model genoemd?</li> </ul>					
Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen Factbased werken wordt belangrijker	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe wordt het belang en waarde gezien van DA in de organisatie?</li> <li>• Awareness in de organisatie van hoe data de eigen werkzaamheden kan verbeteren en beïnvloeden</li> <li>• Awareness in de organisatie van hoe eigen keuzes data en DA kunnen beïnvloeden</li> <li>• Is het verdienmodel met DA bekend in de organisatie?</li> <li>• Cultuur management rondom DA experimenten en projecten</li> <li>• Rol management in de perceptie van DA</li> </ul>					
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteund multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoeveel wordt er multidisciplinair samengewerkt, welke disciplines?</li> </ul>					
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast De frequentie en de hoeveelheid van	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren

			De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	kennisdeling is nog relatief laag Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	Informatie management levert diepe kennis en insights
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hub met scripts en formats?</li> <li>• Wordt er kennis gedeeld over tooling, scripts, code en ethiek?</li> <li>• Wordt er aan voorlichting gedaan?</li> <li>• Is training voor tooling verplicht om kwaliteit te borgen?</li> </ul>					

## Bijlage 10: Interviewprotocol 2<sup>e</sup> iteratie

## Interviewprotocol voor het onderzoek naar de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel met de experts uit het data analytics domein

De respondenten krijgen vooraf informatie over het volwassenheidsmodel toegestuurd dat in het interview gebruikt zal worden om feedback over te vragen.

Interviewprotocol matrix voor het onderzoek naar de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel met de experts uit het data analytics domein

<p>Introductie (5 minuten)</p> <p>Ik zou u nogmaals willen bedanken dat u mee wil doen aan dit onderzoek. Zoals u heeft kunnen lezen in de informatiebrief die ik u toegestuurd wordt in dit onderzoek een volwassenheidsmodel ontwikkeld voor Data Analytics Governance (DAG). Data analytics wordt door organisaties steeds belangrijker gevonden om waarde te creëren voor de organisatie. Om waarde te kunnen toevoegen met data analytics zullen meerdere organisatorische vaardigheden ontwikkeld moeten worden. Het inregelen en ontwikkelen van deze organisatorische vaardigheden heet Data Analytics Governance. Organisaties kunnen met een volwassenheidsmodel voor DAG bepalen waar ze in de huidige situatie staan en wat ze kunnen verbeteren in Data analytics governance om zo meer volwassen te worden in dit domein. In de presentatie die ik u toegestuurd heb is het volwassenheidsmodel voor Data Analytics Governance aan u geïntroduceerd. Het interview van vandaag zal ongeveer een uur duren en ik zal u vragen stellen over verschillende aspecten van Data Analytics Governance en het volwassenheidsmodel.</p> <p>U heeft een ‘informed consent’ formulier ingevuld waarin staat dat het interview wordt opgenomen. Bent u daar nog mee eens? Ja/Nee.</p> <p>Als Ja? Heel fijn dat u wil participeren</p> <p>Als nee? Ik zal alleen aantekeningen maken van het interview?</p> <p>Voor dat we het interview starten heeft u nog vragen? U kunt overigens te allen tijde het interview stop zetten. Als u vragen heeft tijdens het interview voel vrij om deze te stellen. Ik zal uw vragen met alle plezier beantwoorden. Zullen we dan maar starten?</p>						
Interviewvraag	Achtergrond informatie	Compleet	Consistent	Accuraat	Toepasbaar	Duidelijk
1) Ik zou graag iets meer willen weten over uw achtergrond. (5 minuten)						
Vraag 1: Kunt u iets over uw werkzaamheden vertellen en hoe u daarmee in aanraking komt met data analytics?	X					
2) We gaan het in eerste instantie in algemene zin hebben over de 3 mechanismes en de 9 dimensies zoals die in de presentatie naar u gestuurd zijn. (15 minuten)						
2.1) Waren dat voor u <b>relevante</b> mechanismes en dimensies in dit domein?		X		X	X	
2.2.) <b>Mist</b> u ook onderdelen of zou u juist onderdelen weglaten?		X				
2.3) Zijn ze ook <b>accuraat</b> beschreven? Zitten er bijvoorbeeld fouten in?				X		
2.4) Zijn de dimensies <b>duidelijk</b> beschreven?						X
2.5) In welke mate komen deze beschrijvingen <b>overeen met de realiteit</b> ?				X	X	
2.6) Zijn er ook beschrijvingen <b>waar u zich meer of minder in kan vinden</b> en kunt u uitleggen wat maakt dat u zich daar wel of niet in vinden?		X	X	X	X	X
3) We gaan nu verder over de algemene beschrijving van het volwassenheidsniveau. (5 minuten)						
3.1) Hoe passend voor de dimensies vindt u deze algemene beschrijving voor alle dimensies?					X	X
3.2) Zit er voor u een logische opbouw in?			X			
4) We gaan het nu hebben over de matrix waarin alle combinaties van de dimensies en volwassenheid zijn beschreven. (15 minuten)						

4.1) In welke mate beschrijft dit model getrouw de niveaus van volwassenheid in de betreffende dimensies? <i>Vervolg vraag:</i>		X	X	X	X	X
4.2) Kijkend vanuit een volwassenheidsniveau zijn dan alle dimensies op vergelijkbaar niveau beschreven			X			
4.3) Hoe duidelijk is de volwassenheid beschreven						X
4.4) Wat vindt u van de Indicatoren en vragen?		X	X	X	X	X
4.5) Heeft u zelf nog voorbeelden?					X	
4.6) Als u van links naar rechts en van boven naar beneden kijkt zit er voor u een logische opbouw en is het consistent?			X			
5) We gaan het nu hebben over de modelmatige uitwerking om inzicht te krijgen van de volwassenheid in relatie tot de realiteit?						
5.1) Wat vindt u van die balans?					X	
Ik wil u nog een paar algemene vragen stellen over het volwassenheidsmodel (5 minuten)						
Vraag 10: Er zijn 3 potentiële gebruikersgroepen van dit model. Dat zijn de Data analytics experts, management en consultants in dit domein. Is dit model voor al deze gebruikers geschikt?					X	
Vraag 11: Voor welk type organisaties en in welke bedrijfstakken zou dit volwassenheidsmodel toepasbaar kunnen zijn?					X	
Het data analytics domein is constant in beweging en aan het ontwikkelen. Ik wou daar nog even op in gaan. (5 minuten)						
Vraag 12: Zijn er ervaringen in het Data Analytics domein of verwacht u in de toekomst nieuwe ontwikkelingen waar rekening mee gehouden zou moeten worden bij de ontwikkeling van dit volwassenheidsmodel?		X		X	X	
Afsluiting (5 minuten) Nogmaals heel erg bedankt voor het participeren in het onderzoek. Zal ik u nadat het onderzoek is afgerond u het resultaat delen? Hiervoor zal ik een aparte lijst maken met uw emailadres dat in een beveiligde omgeving bewaard zal worden. Het emailadres zal na verzending van de afstudeer scriptie gewist worden.						

## Volwassenheidsmodel voor Data Analytics Governance (DAG) (versie 2.0)

Aren Keijzer 28-04-2021

### Data Analytics Governance (DAG)

- ▶ Governance in data analytics wordt geïmplementeerd door middel van 3 type mechanismes: structureel, proces en relationeel.
- ▶ Voor het volwassenheidsmodel van Data Analytics Governance wordt in dit onderzoek een raamwerk gebruikt met de 3 mechanismes onderverdeeld in elk in 3 dimensies. Zie afbeelding.

#### Data Analytics Governance

##### Structurele mechanismes

- Organisatiestructuur
- Rollen en Verantwoordelijkheden
- Coördinatie en Afstemming

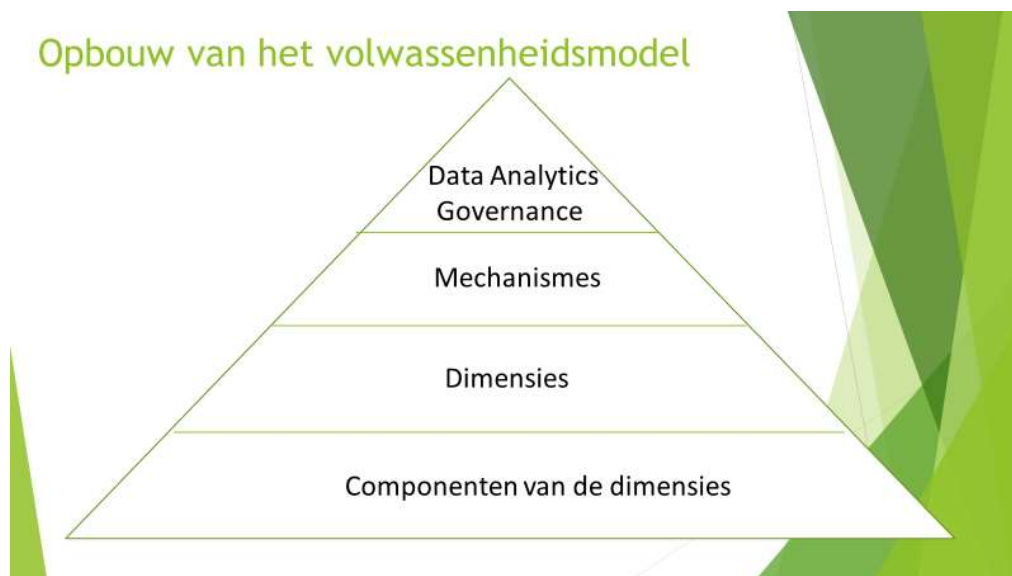
##### Proces mechanismes

- Procesmodel
- Monitoring en Evaluatie
- Strategische Ontwikkeling

##### Relationele mechanismes

- Gezamenlijke Perceptie
- Samenwerking
- Kennisdeling

## Opbouw van het volwassenheidsmodel



### Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Organisatiestructuur	Data analytics (DA) is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units. De Organisatiestructuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten. De organisatiestructuur reflecteert de inbedding van werken met data analytics in de gehele organisatie. Er zijn meerdere vormen van organisatiestructuren mogelijk zoals een centrale, decentrale en hybride organisatiestructuur. Elke organisatiestructuur heeft zijn eigen voor en nadelen. De centrale organisatiestructuur heeft het voordeel dat alles op een plek geregeld is. De rest van de organisatie is echter sterk afhankelijk van dit bedrijfsdeel. Het kan daarbij ook ver van de business af staan. Een decentrale structuur staat dicht bij de business en is flexibel maar creëert een eilandje structuur waardoor de organisatie in zijn geheel minder competitief kan zijn. De hybride vorm is een goede keuze om data analytics breed in de organisatie uit te rollen waarbij de business zelf DA taken kan uitvoeren, kennisdeling is ingeregeld en waarbij complexe analyse taken en organisatie brede belangen centraal worden uitgevoerd. Nadeel van deze hybride vorm is dat het bureaucratisch kan zijn in de afstemming over en implementatie van analytische modellen. Er zijn ook veel personen bij betrokken waardoor verantwoordelijkheden onduidelijk kunnen. Er is door de organisatie een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen van bekend zijn. Het management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is en heeft maatregelen getroffen om de nadelen op te vangen.
Rollen en Verantwoordelijkheden	Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen. Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. Aanpalende rollen zoals engineers en developers zijn beschikbaar voor data analytics toepassingen. De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur. Er is geen overlap in verantwoordelijkheden van data analytics rollen binnen de organisatie.
Coördinatie en Afstemming	Coördinatie en afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgende organisatie strategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen. Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen. Er is afstemming met de organisatie strategie o.a. met KPI's, waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Gover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie. Er een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de coördinatie en afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld. Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten.

### Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making. De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd. Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden. De kwaliteit van oplossingen wordt geborgd door structurele participatie van de business en IT. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM, maar ook een agile werkwijze zijn. Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om besluiten (step 3: Data Decision Making) automatisch in te zetten bij klanten of in klantprocessen. Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). De 3 processtappen in data analytics kan in meer of minder mate geheel geautomatiseerd plaatsvinden. Daarbij zijn bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren succesvoller dan andere bedrijven. Het belang van verantwoordelijkheid afleggen en uitlegbaarheid wel of niet afgedwongen door wet- en regelgeving van data analytics wordt steeds groter. Documentatie van het analyse proces leidt ertoe dat bedrijven auditeerbaar zijn op dit domein. Volledige automatisering van besluiten leidt er al snel toe dat het impact heeft op klanten daarom is het noodzakelijk dat een menselijke toets ingeregeld is om te voldoen aan wet- en regelgeving.
Monitoring en Evaluatie	Data analytics projecten die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie worden gemonitord en geëvalueerd op resultaat performance. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert maar ook als het model op hoi slaat kan er ingegrepen worden. Hiermee wordt voldaan aan wet- en regelgeving. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen. Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. BI- en visualization tools en vaardigheden worden ingezet om de prestaties inzichtelijk te krijgen.
Strategische ontwikkeling	Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatie strategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert. De organisatie houdt structureel de ontwikkelingen in het data analytics governance domein bij en evenals de ontwikkelingen die impact hebben op het domein. In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics t.o.v. de concurrentie. De strategie heeft een gedifferentieerd portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is. In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De organisatie is top-down van BU tot individu opgelijnd met KPI's op de strategische doelen en kritische succesfactoren voor Data Analytics Governance. De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden.



## Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Gezamenlijke perceptie	Er is een gezamenlijke perceptie in de gehele organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is. Iedereen in de organisatie weet hoe data analytics waarde toevoegt en waar de organisatie voor staat in het gebruik van data analytics in relatie met het klantbelang. Management ondersteunt deze perceptie. Kennis van data analytics en het bewustzijn van de mogelijkheden met data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot gemiste kansen, verspilling van tijd en moeite, kan tot foute besluiten leiden en ongelukken veroorzaken op het gebied van wet- en regelgeving. Het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics. Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie. Management stuurt daarom op een duurzame werkwijze.
Samenwerking	In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen. Deze experts komen uit verschillende bedrijfsonderdelen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team. Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door onder andere communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen. Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform.
Kennisdeling	Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics. De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, tooling, data modelleren, ethiek bij gebruik van data analytics, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis. Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt. Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten. Rand voorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn.

## Algemene definitie van de volwassenheidsniveaus voor Data Analytics Governance

Niveau	Naam Niveau	Definitie Niveau
0	Niet bestaand	De DAG dimensie is in het geheel niet ingeregeld
1	Initieel	De DAG dimensie is op een ad hoc wijze ingeregeld
2	Herhaalbaar	De DAG dimensie is op herhaalbare wijze in de organisatie toegepast maar is nog niet organisatie breed geformaliseerd
3	Gedefinieerd	De DAG dimensie is organisatie breed gedefinieerd en geconsolideerd
4	Gemanaged	De DAG dimensie wordt procesmatig gemanaged, anticipeert op de veranderende omstandigheden en wordt geheel ondersteund door het management
5	Geoptimaliseerd	De DAG Dimensie is geoptimaliseerd voor de dimensie door volledige integratie van alle componenten

## Creatie van de volwassenheidsmatrix | Het volwassenheidsmodel voor DAG

Dimensie n	Volwassenheidsniveau					
	Niveau 0	1	2	3	4	Niveau 5
Dimensie 1		↓	↓	↓	↓	
Dimensie 2	Definitie onvolwassenheid	→				← Omschrijving hoogste volwassenheid
...		→				←
Dimensie 9		→				←

DA = Data Analytics

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Organisatiestructuur

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Organisatiestructuur	In de Organisatiestructuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de Organisatiestructuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de Organisatiestructuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de Organisatiestructuur. Maar de reikwijdte van de DA inspanningen zijn nog niet organisatie breed uitgevoerd.	Er is een bewuste keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride Organisatiestructuur. De DA functie bedient hiermee de gehele organisatie. Deze keuze heeft eigen voor- en nadelen. De nadelen van de keuze zijn nog niet geheel in kaart en er zijn nauwelijks maatregelen genomen om de maatregelen op te vangen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief kan zijn.	DA is geheel ingebed in de Organisatiestructuur. En er is rekening is gehouden met de organisatie context. Er is een bewuste keuze is gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride structuur. Eventuele nadelen van deze keuze worden ondervangen door genomen maatregelen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief is in de markt.

Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:

- Reikwijdte van de DA functie in de organisatie
- Mate van in kaart bij de organisatie en maatregelen getroffen op:
  - flexibiliteit vs. bureaucratie, kennisdeling, in staat om organisatie brede belangen versus lokale belangen te behartigen denk daarbij aan zoals één waarheid in de data, toegang tot alle data, toepassing business kennis in DA, centraal klantbeeld in relatie tot product silo's, overlap werkzaamheden en verantwoordelijkheden

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Rollen en Verantwoordelijkheden

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Rollen en Verantwoordelijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheden.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units  Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed.  Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig.  Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig.  Alle verantwoordelijkheden zijn belegd en er is geen overlap in verantwoordelijkheden binnen de DA rollen.

Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:

- Welke DA rollen zijn er in de organisatie?
- Overlap verantwoordelijkheden van DA rollen
- Welke Data science specialisaties zijn er in de organisatie?
- Wat is het mandaat van de rollen o.a. in IT projecten en op data management?
- Is er vrije toegang tot data/ hoe is eigenaarschap van data geregeld?

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Coördinatie en afstemming

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Coördinatie en afstemming	Er is geen coördinatie en afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc coördinatie en afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd  De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd  Er is afstemming met business, IT en Data.  In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren  Management is vertegenwoordigd meer geeft geen actieve sturing  Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren.  Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken  Er is afstemming op de organisatie strategie met KPI's

\*Wat niet in de rollen en verantwoordelijkheid is geregeld wordt opgelost met Coördinatie en afstemming.

Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:

- Governance structuur van DA: Hele organisatie betrokken zoals IT, Data, DA en Business? Strategisch/tactisch en operationeel?
- Rol management?
- KPI's op DA?



## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Procesmodel

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak  Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats. Over de vervolgstappen bij implementatie is niet nagedacht.	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak  Vastlegging van de processtappen vindt plaats, is vaak een afterthought, is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven  Toepassing van het model vindt niet altijd plaats  Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid.  Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld.  Verantwoordelijkheid afleggen op ad hoc basis mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt  Er wordt structureel volgens het model gewerkt  Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering.  Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering.  Gedeeltelijke aflegging van verantwoordelijkheid is mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt  Er wordt structureel volgens het model gewerkt  Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd.  Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd inclusief menselijke controle. Organisatie kan volledige verantwoordelijkheid afleggen over het DA proces.
Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mate van documentatie analyse model: welk model, welke overwegingen en keuzes zijn er gemaakt, wie is de eigenaar</li> <li>Heeft er een privacy assessment plaatsgevonden en is er policy op ethiek?</li> <li>In welke mate is de business en IT aangehaakt, is er een changedocument en zijn er afspraken gemaakt over support bij het in gebruik nemen?</li> <li>Enmalige dump of volledig geautomatiseerde aanlevering?</li> <li>Is er een goedkeuringsproces?</li> </ul>						

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Monitoring en Evaluatie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd  Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake  De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag  Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie  Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd  Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats  De gerapporteerde resultaten (BI) zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA projecten real time gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen
Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zijn er performance testen van het model en is er een update proces?</li> <li>Welke controles zijn er op privacy en wet- en regelgeving bij het gebruiken van DA?</li> <li>Hoe wordt vindt visualisatie plaats van de prestaties van het model (ROI)?</li> </ul>						

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Ontwikkeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie.  Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor maar is niet in concreetheid uitgewerkt met strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.  Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel  Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Een aantal strategische doelen en kritische succesfactoren zijn bekend. Met KPI's voor DAG wordt niet gewerkt.  Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden ad hoc bijgehouden.  Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie  Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden structureel bijgehouden.  Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt  Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd met vastlegging strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.
Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwikkelingen in tooling, algoritmes en wetgeving worden bijgehouden en er zijn werknemers opgelijnd om dat bij te houden?</li> <li>Kritische succesfactoren: eigenaarschap data in relatie tot toegang tot data, data silo's, één waarheid, centraal klantbeeld?</li> <li>In strategie worden aspecten van meerdere dimensies van dit model genoemd?</li> </ul>						

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Gezamenlijke perceptie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
<b>Gezamenlijke perceptie</b>	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief  Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand  Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen  Factbased werken wordt belangrijker	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland  Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie  Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA
<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe wordt het belang en waarde gezien van DA in de organisatie?</li> <li>Awareness in de organisatie van hoe data de eigen werkzaamheden kan verbeteren en beïnvloeden</li> <li>Awareness in de organisatie van hoe eigen keuzes data en DA kunnen beïnvloeden</li> <li>Is het verdienmodel met DA bekend in de organisatie?</li> <li>Cultuur management rondom DA experimenten en projecten</li> <li>Rol management in de perceptie van DA</li> </ul>						

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Samenwerking

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
<b>Samenwerking</b>	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit  De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden.  Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units.  Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken.  De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen.  Het management ondersteunt multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal  Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoeveel wordt er multidisciplinair samengewerkt, welke disciplines?</li> </ul>						

## Volwassenheidsmatrix | Dimensie en volwassenheid: Kennisdeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
<b>Kennisdeling</b>	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet  De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast  De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag  Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen  Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren  Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren  Informatie management levert diepe kennis en insights
<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hub met scripts en formats?</li> <li>Wordt er kennis gedeeld over tooling, scripts, code en ethiek?</li> <li>Wordt er aan voorlichting gedaan?</li> <li>Is training voor tooling verplicht om kwaliteit te borgen?</li> </ul>						

## Bijlage 12 Bevindingen 2<sup>e</sup> iteratie, aanpassingen en reden van aanpassing

Code	Aantal opmerkingen per respondent			Frequentie #	Bevinding	Wat is er mee gedaan?	Waarom wel/niet aangepast
	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3				
Accuraat Volwassenheidsmodel		1			1 Geen opmerkingen over de accuraatheid en compleetheid	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Accuraat: Matrix	3	2	1		6 Helder gedefinieerd. Maar zo strak afgekaderd is het niet altijd. Je kan er ook tussenin zitten. Let ook op de kwaliteit van iets dat ingeregeld is	Bevestiging van de accuraatheid van de matrix	Het is te overwegen om organisaties tussen twee niveau's in te scoren. Kwaliteit van ingeregelde zaken heeft de aandacht bij het interviewen
Accuraat: Organisatiestructuur volwassenheid bepalen	3		4		7 Ziet geen organisaties die compleet centraal of decentraal zijn. Er is altijd wel een hybride vorm. Beste keus is toch wel de hybride vorm: Er moeten zaken centraal geregeld worden en domeinkennis kan dan decentraal ingezet worden. Compleet centraal of decentraal heeft beide grote nadelen	Beschrijving en de matrix. Organisatiestructuur aangepast	Alle respondenten ook in vorige iteratie geven aan dat ze een hybride structuur hebben. Daarnaast is er ook een voorkeur voor hybride als beste optie
Compleet volwassenheidsmodel			1		1 Het is compleet	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Compleet: Aanvullingen voorbeelden	1				1 Geen aanvullingen van de voorbeelden in de matrix	Bevestiging van de voorbeelden van het volwassenheidsmodel	
Compleet: Coördinatie en Afstemming			2		2 Voor DA moet ook de business aan boord zijn om goede proposities te ontwikkelen	Opgenomen in Coördinatie & Afstemming en Procesmodel (Zie ook Compleet: Procesmodel business en DA)	Het is logisch dat voor het implementeren van oplossingen de business hierin meegenomen moet zijn
Compleet: dimensies minder relevant					1 Samenwerking minder relevant en sprekend	Komt terug in H6 Discussie	
Compleet: Gezamenlijke Perceptie	1				1 Voorbeeld voor gezamenlijke perceptie: training voor management	Meegenomen bij voorbeelden	Is nuttig om eventueel te gebruiken bij interviews
Compleet: Gezamenlijke Perceptie kampioenen			1		1 Voorbeeld voor gezamenlijke perceptie: DA Kampioenen die de organisatie successtories verteld	Meegenomen bij voorbeelden	Is nuttig om eventueel te gebruiken bij interviews
Compleet: Inhoud Volwassenheidsmodel	3	2	1		6 Alle expert vinden dit relevante dimensies voor DAG	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Compleet: Kennisdeling	3	2			5 Business en DA bij elkaar brengen bijvoorbeeld via Hackaton of Presentaties	Meegenomen bij voorbeelden en presentaties bij kennisdeling	Is nuttig om eventueel te gebruiken bij interviews en belangrijk dat er iets van businesskennis terugkomt bij kennisdeling
Compleet: Monitoring en Evaluatie Business en DA			5		5 DA mensen moeten goed communiceren met de measurement mensen van de business. Belangrijk is direct te kunnen acteren op business resultaat	Niet letterlijk meegenomen	Komt impliciet terug met business toepassing bij Monitoring & Evaluatie
Compleet: Monitoring en Evaluatie Business en Techniek	3				3 Wat is er geregeld en wie is verantwoordelijk als een model uit de pas loopt of als resultaten tegen vallen	Meegenomen bij voorbeelden	Is nuttig om eventueel te gebruiken bij interviews
Compleet: Monitoring en Evaluatie Realtime		2			2 Realtime is een beetje een hype. Is meestal niet nodig	Realtime uit de matrix gehaald	Argumentatie is logisch. Heb het zelf nog nergens gezien.
Compleet: Monitoring en Evaluatie volwassenheid	1				1 Voorbeelden van verschillende DA projecten zoals een dashboard of een analyse	Niets mee gedaan	Zit impliciet in het model
Compleet: Ontwikkeling	1		1		2 Waarom kijken naar de concurrentie. Deze dimensie is niet heel specifiek	tekst concurrentie eruit gehaald	Is namelijk niet een noodzakelijk vereiste
Compleet: Ontwikkeling KPI	1	1	1		2 Wat wisselende ervaringen met KPI's vooral bij rigide toepassing maar bevestiging dat het voor de strategische ontwikkeling belangrijk is	Bevestiging van KPI's in het volwassenheidsmodel	
Compleet: Procesmodel	1	2	2		5 Er zijn vaak meerdere processen, Belangrijk is dat de business ook participeert. Ad hoc analyses kan ook een optie zijn.	Business wordt benoemd zie hiervoor. Ad hoc analyses benoemd in het Procesmodel	Het is inderdaad zo dat een analyse zelf een eindresultaat kan zijn. Dat zit nu niet in het model
Compleet: Procesmodel Automatisering			6		6 Automatisering van en in het proces bevordert de schaalbaarheid. Voorbeeld dat het CRM proces geautomatiseerd is op wet en regelgeving	Zit al in het model. Dit specifieke voorbeeld niet meegenomen omdat het te specifiek is	Te specifiek
Compleet: Procesmodel business en DA			5		5 Business en DA moeten goed samenwerking om oplossingen live te krijgen	Is al meegenomen (zie andere voorbeelden)	
Compleet: Rollen en Verantwoordelijkheden		3			3 Voorbeelden van invulling van rollen	Data engineering als DA functie benoemd en Devops eruit	Expert gaf duidelijk aan dat het geen aanpalende rol is. Devops is IT
Compleet: Rollen en Verantwoordelijkheden Overlap rollen		1			1 Is juist goed om overlap te hebben van verantwoordelijkheden, Dat bevordert de Samenwerking	Overlap weggehaald gaf teveel onduidelijkheid	Ook in vorige iteratie gaf dit verwarring
Compleet: Samenwerking		1	5		6 Samen verantwoordelijk en Business en DA moeten goed samenwerken voor resultaat	Is al meegenomen (zie andere voorbeelden)	
Compleet: Wet- en regelgeving Procesmodel	1		8		9 Automatisering van en in het proces bevordert de schaalbaarheid. Voorbeeld dat het CRM proces geautomatiseerd is op wet en regelgeving	Zit al in het model. Dit specifieke voorbeeld niet meegenomen omdat het te specifiek is	Te specifiek
Consistentie Algemene beschrijvingen		1			1 Bevestiging van de logica van de algemene beschrijvingen	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Consistentie Matrix	2				2 Bevestiging van dat de matrix logisch is opgebouwd	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Duidelijk: Procesmodel	1				1 Als data decisioning bedoeld wordt het communiceren van resultaat dan mee eens	Bevestigd en door ad hoc analyse toe te voegen opgelost (Zie eerdere bevinding)	Het is inderdaad zo dat een analyse zelf een eindresultaat kan zijn. Dat zit nu niet in het model
Duidelijk: Rollen en verantwoordelijkheden	1	1			2 Is duidelijk	Bevestiging dat Rollen & Verantwoordelijkheden duidelijk zijn	
Duidelijk: volwassenheidsmodel	1				1 Is duidelijk	Bevestiging dat volwassenheidsmodel & Verantwoordelijkheden duidelijk zijn	
Duidelijkheid Algemene beschrijvingen volwassenheidsniveaus	1				1 Is duidelijk	Bevestiging dat de beschrijvingen van de dimensies duidelijk beschreven zijn	
Ontwikkelingen	1		1		2 Meerdere ontwikkelingen: Cloud en AaaS, DA in alle functies en Streaming data analytics	Ter info.	Model hoeft hier geen rekening mee te houden. Is voor nu niet relevant
Toepasbaarheid Volwassenheidsmeten abstract	1				1 Maak checklist om advies voor TO-BE te kunnen geven	Zit al in het model.	Zit al in het model.
Toepasbaarheid Volwassenheidsmeten	1	2	2		5 Bevestiging dat het model toe te passen is voor DAG	Bevestiging van het volwassenheidsmodel	
Toepasbaarheid: Correlatie dimensies			1		1 Proces en Samenwerking correleren sterk.	Komt terug in H6 Discussie	
Toepasbaarheid: Digital native vs niet digital native					2 Model is voor niet digital native bedrijven	Bevestiging van bevinding iteratie 1	
Toepasbaarheid: Gebruikers	1		1		3 Voor management. Ook iets teveel dimensie voor management	Bevestiging van bevinding iteratie 1	
Toepasbaarheid: organisatie en sectoren	1		1		2 Is voor grote bedrijven	Bevestiging van bevinding iteratie 1	

## Bijlage 13 Definitieve volwassenheidsmodel

### Aanpassingen in het blauw

Domein	Omschrijving van het meest volwassen stadium
Organisatie Structuur	<p>Data analytics (DA) is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units (Grossman &amp; Siegel, 2014). De organisatie structuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten (Grossman &amp; Siegel, 2014). De organisatiestructuur reflecteert de inbedding van werken met data analytics in de gehele organisatie. Er zijn meerdere vormen van organisatiestructuren mogelijk zoals een centrale, decentrale en hybride organisatiestructuur. Elke organisatiestructuur heeft zijn eigen voor- en nadelen. De centrale organisatiestructuur heeft het voordeel dat alles op een plek geregeld is. De rest van de organisatie is echter sterk afhankelijk van dit bedrijfsonderdeel. Het kan daarbij ook ver van de business af staan. Een decentrale structuur staat dicht bij de business en is flexibel maar creëert een eilandje structuur waardoor de organisatie in zijn geheel minder competitief kan zijn. De hybride vorm is een goede keuze om data analytics breed in de organisatie uit te rollen waarbij de business zelf DA taken kan uitvoeren, kennisdeling is ingeregeld en waarbij complexe analyse taken en organisatie brede belangen centraal worden uitgevoerd. Nadeel van deze hybride vorm is dat het bureaucratisch kan zijn in de afstemming over en implementatie van analytische modellen. Er zijn ook veel personen bij betrokken waardoor verantwoordelijkheden onduidelijk kunnen (Baijens et al., 2020). <b>De meeste bedrijven hebben een vorm van een hybride organisatie structuur om de nadelen van een centrale of decentrale organisatiestructuur op te vangen. De organisatiestructuur biedt uiteindelijk de meeste voordelen mits goed georganiseerd.</b> Er is door de organisatie een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen van bekend zijn. Het management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is (Schüritz et al., 2017) en heeft maatregelen getroffen om de nadelen op te vangen.</p>
Rollen en Verantwoordelijkheden	<p>Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn (Dremel et al., 2017; Grover et al., 2018). Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegd: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, <b>data engineers</b>, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. (Schüritz et al., 2017). De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur (Schüritz et al., 2017).</p>
Coördinatie en afstemming	<p>Coördinatie en afstemming inregelen over data behoefte, IT-infrastructuur, businesswensen en de te volgend organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen (Akter et al., 2016). Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te</p>



	ontwikkelen (Grover et al., 2018). Er is afstemming met de organisatiestrategie (Akter et al., 2016; Comuzzi & Patel, 2016; Grover et al., 2018) o.a. met KPI's, waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Grover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie (Grover et al., 2018). Er is een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de coördinatie en afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld (Grossman & Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten (Grossman & Siegel, 2014).
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making (Provost & Fawcett, 2013). De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten <b>en hiervoor worden passende propositie ontwikkeld door de business. Overigens kunnen er ook ad-hoc analyses worden uitgevoerd. Dit heeft het proces 2 stappen.</b> Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd (Baijens et al., 2020). Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden (Provost & Fawcett, 2013). De kwaliteit van oplossingen wordt geborgd door structurele participatie van de business en IT. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM (Provost & Fawcett, 2013) (Baijens et al., 2020), maar ook een agile werkwijze zijn (Dremel et al., 2017). Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk <b>om grote gedeeltes van het proces</b> te automatiseren en in te zetten bij klanten of in klantprocessen (Harris & Davenport, 2005) (Brynjolfsson et al., 2011) (Provost & Fawcett, 2013). Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). Bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren zijn succesvoller dan andere bedrijven (Brynjolfsson et al., 2011). Het belang van verantwoordelijkheid afleggen en uitlegbaarheid wel of niet afgedwongen door wet- en regelgeving van data analytics wordt steeds groter. Documentatie van het analyse proces leidt ertoe dat bedrijven auditeerbaar zijn op dit domein. Automatisering van besluiten leidt er al snel toe dat het impact heeft op klanten daarom is het noodzakelijk dat er een menselijke toets ingeregeld is om te voldoen aan wet- en regelgeving. Als een organisatie in staat is om dit compliance proces te automatiseren, dan kan er meer snelheid gemaakt worden en schaalvoordelen behaald worden.
Monitoring en Evaluatie	Data analytics modellen die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie (Harris & Davenport, 2005; Provost & Fawcett, 2013) <b>worden gemonitord en geëvalueerd op businessresultaat met KPI's en op performance van het model.</b> Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert maar ook als bijvoorbeeld het model op hol slaat kan er ingegrepen worden. Hiermee wordt voldaan aan wet-en regelgeving. De data analytics modellen die worden geïmplementeerd in de data decision making technologie worden ook technisch gemonitord of ze in de tijd goed blijven werken. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en door te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de

	<p>businesswaarde te verhogen (Grossman &amp; Siegel, 2014; Grossman, 2018). Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. <a href="#">Hiervoor is een proces ingeregeld om de modellen aan te passen. BI- en visualization tools en vaardigheden worden ingezet om de prestaties op de KPI's inzichtelijk te krijgen (Provost &amp; Fawcett, 2013).</a> <a href="#">Organisaties zijn in staat om meteen in te grijpen als bedrijfsresultaten tegenvallen en kunnen modellen of acties aan of uitzetten om bij te sturen.</a></p>
Strategie Ontwikkeling	<p>Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert (Comuzzi &amp; Patel, 2016). De organisatie houdt structureel de ontwikkelingen in het data analytics governance domein bij evenals de ontwikkelingen die impact hebben op het domein. In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics bijvoorbeeld t.o.v. de concurrentie (Grover et al., 2018). De strategie heeft een gedifferentieerd portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is (Edgeman, 2013). In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De organisatie is top-down van BU tot individu opgelijnd met KPI's op de strategische doelen en kritische succesfactoren voor Data Analytics Governance (Bauer, 2004). De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden (Grover et al., 2018).</p>
Gezamenlijke perceptie	<p>Er is een gezamenlijke perceptie in de gehele organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is (Dremel et al., 2017). Iedereen in de organisatie weet hoe data analytics waarde toevoegt en waar de organisatie voor staat in het gebruik van data analytics in relatie met het klantbelang. Management ondersteunt deze perceptie (Grover et al., 2018). Kennis van data analytics en het bewustzijn van de mogelijkheden met data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot gemiste kansen, verspilling van tijd en moeite, kan tot foute besluiten leiden (Provost &amp; Fawcett, 2013) en ongelukken veroorzaken op het gebied van wet- en regelgeving. Het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics (Dremel et al., 2020). Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2012). Management stuurt daarom op een duurzame werkwijze (Grover et al., 2018). <a href="#">Best-practice is het hebben van een DA kampioen die succesverhalen deelt en DA concepten uitlegt.</a></p>
Samenwerking	<p>In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen (Barbour et al., 2018; Grover et al., 2018). Deze experts komen uit verschillende bedrijfsonderdelen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team (Barbour et al., 2018; Dremel et al., 2017). Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door onder andere communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen (Barbour et al., 2018). Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform (Kiron et al., 2012).</p>

Kennisdeling	<p>Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics (Dremel et al., 2017; Kiron et al., 2012). De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, tooling, data modelleren, ethiek bij gebruik van data analytics, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis (Schüritz et al., 2017). Een data expert heeft ook domeinkennis nodig om analyses waarde te kunnen laten toevoegen aan de organisatie. Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren. Zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt (Dremel et al., 2017). Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants (Dremel et al., 2017), of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten (Kiron et al., 2012) en er worden presentaties gegeven vanuit het businessdomein. Randvoorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundament ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn (Kiron et al., 2012).</p>
--------------	--

Domein	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Organisatie structuur	In de organisatie structuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de organisatie structuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de organisatie structuur. Maar de reikwijdte van de DA inspanningen zijn nog niet organisatie breed uitgevoerd.	Er is een bewuste keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride organisatie structuur. De DA functie bedient hiermee de gehele organisatie. Deze keuze heeft eigen voor- en nadelen. De nadelen van de keuze zijn nog niet geheel in kaart en er zijn nauwelijks maatregelen genomen om de maatregelen op te vangen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief kan zijn.	DA is geheel ingebed in organisatie structuur En er is rekening is gehouden met de organisatie context. Er is Gekozen voor een hybride structuur. Eventuele nadelen van deze keuze worden ondervangen door genomen maatregelen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief is in de markt.
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe is de organisatiestructuur voor Data Analytics is ingeregeld in de organisatie?</li> <li>Wat is centraal of decentraal ingeregeld</li> <li>Wie doet waar wat?</li> <li>Reikwijdte van de DA functie in de organisatie</li> <li>Mate van in kaart bij de organisatie en maatregelen getroffen op:</li> <li>flexibiliteit vs. bureaucratie, kennisdeling, in staat om organisatie brede belangen versus lokale belangen te behartigen denk daarbij aan zoals één waarheid in de data, toegang tot alle data, toepassing business kennis in DA, centraal klantbeeld in relatie tot product silo's, overlap werkzaamheden en verantwoordelijkheden</li> </ul>					
Rollen en Verantwoorde lijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheid en.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig . Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd .	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd en er is geen overlap in verantwoordelijkheden binnen de DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap



	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke DA rollen zijn er in de organisatie en welke verantwoordelijkheid hebben ze?</li> <li>• Welke Data science specialisaties zijn er in de organisatie?</li> <li>• Overlap verantwoordelijkheden van DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap</li> <li>• Wat is het mandaat van de rollen o.a. in IT projecten en op data management?</li> <li>• Is er vrije toegang tot data/ hoe is eigenaarschap van data geregeld?</li> </ul>					
Coördinatie en afstemming	Er is geen coördinatie en afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc coördinatie en afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd Er is afstemming met business, IT en Data. In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren Management is vertegenwoordigd meer geeft geen actieve sturing Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgestemd in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren. Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken Er is afstemming op de organisatie strategie met KPI's
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hoe is de governance ingeregeld op DA?</a></li> <li>• Governance structuur van DA: Hele organisatie betrokken zoals IT, Data, DA en Business (propositieontwikkeling)?</li> <li>• <a href="#">Strategisch/tactisch en operationeel?</a></li> <li>• Rol management?</li> <li>• <a href="#">Corporate KPI's op DA?</a></li> </ul> *Wat niet in de rollen en verantwoordelijkheid is geregeld wordt opgelost met Coördinatie en afstemming.					
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats. Over de vervolgstappen bij implementatie is niet nagedacht.	Data analytics experts hebben een lokaal afgestemd procesaanpak Vastlegging van de processtappen vindt plaats, is vaak een afterthought, is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven Toepassing van het model vindt niet altijd plaats Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt Er wordt structureel volgens het model gewerkt Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de

				Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld. Verantwoordelijkheid afleggen op ad hoc basis mogelijk.	Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering. Gedeeltelijke aflegging van verantwoordelijkheid is mogelijk.	(klant)processen zijn volledig geïntegreerd inclusief menselijke controle. Organisatie kan volledige verantwoording afleggen over het DA proces.
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zijn er procesmodellen in de organisatie?</li> <li>• Mate van documentatie analyse model: welk model, welke overwegingen en keuzes zijn er gemaakt, wie is de eigenaar</li> <li>• Heeft er een privacy assessment plaatsgevonden en is er policy op ethiek?</li> <li>• In welke mate is de business en IT aangehaakt, is er een changedocument en zijn er afspraken gemaakt over support bij het in gebruik nemen?</li> <li>• Eenmalige dump of volledig geautomatiseerde aanlevering?</li> <li>• Is er een goedkeuringsproces?</li> <li>• Zijn er verschillende procesmodellen op verschillende plekken in de organisatie en heeft dat gevolgen op de procesbeheersing en verantwoordelijkheidsaflegging</li> <li>• In welke mate vindt er automatisering in het proces plaats</li> </ul>					
Monitoring en Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats De gerapporteerde resultaten KPI's zijn niet altijd eenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie met KPI's maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA modellen structureel gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen. Daarnaast kan de organisatie ervoor kiezen bepaalde offers te pushen om het bedrijfsresultaat een boot te geven.
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Worden er data analytics modellen in gebruik genomen en worden deze gemonitord en geëvalueerd?</li> <li>• Zijn er performance testen, zowel technisch als op businesswaarde van het model en is er een update proces?</li> <li>• Is het eigenaarschap duidelijk van de verschillende onderdelen van het model</li> <li>• Welke controles zijn er op privacy en wet- en regelgeving bij het gebruiken van DA?</li> <li>• Zijn er KPI's op het model en wordt het gemeten?</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe wordt vindt visualisatie plaats van de prestaties van het model?</li> <li><a href="#">Als een model spaak loopt hoe vindt er dan een aanpassing plaats, weet iedereen waar die moet wezen voor een aanpassing?</a></li> </ul>					
Strategische Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor maar is niet in concreetheid uitgewerkt met strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's. Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Een aantal strategische doelen en kritische succesfactoren zijn bekend. Met KPI's voor DAG wordt niet gewerkt. Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden ad hoc bijgehouden. Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden structureel bijgehouden. Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd met vastlegging strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Staat DA in de organisatiestrategie?</a></li> <li><a href="#">Alleen genoemd of ook toegelicht</a></li> <li><a href="#">Zijn er organisatie KPI's op DA</a></li> <li><a href="#">Is er een Roadmap op DA</a></li> <li>Ontwikkelingen in tooling, algoritmes en wetgeving worden bijgehouden en er zijn werknemers opgelijnd om dat bij te houden?</li> <li>Kritische succesfactoren: eigenaarschap data in relatie tot toegang tot data, data silo's, één waarheid, centraal klantbeeld?</li> <li><a href="#">In strategie worden aspecten van meerdere dimensies van dit model genoemd?</a></li> </ul>					
Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen Factbased werken wordt belangrijker	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA
	<p>Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe wordt het belang en waarde gezien van DA in de organisatie?</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is de awareness in de organisatie van hoe data de eigen werkzaamheden kan verbeteren en beïnvloeden</li> <li>• Awareness in de organisatie van hoe eigen keuzes data en DA kunnen beïnvloeden</li> <li>• Is het verdienmodel met DA bekend in de organisatie?</li> <li>• Cultuur management rondom DA experimenten en projecten</li> <li>• <a href="#">Zijn er DA kampioenen</a></li> <li>• Rol management in de perceptie van DA</li> </ul>					
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteund multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hoe vindt de samenwerking plaats in DA projecten</a></li> <li>• Hoeveel wordt er multidisciplinair samengewerkt en welke disciplines?</li> </ul>					
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast. De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren Informatie management levert diepe kennis en insights
	Indicatoren/vragen die volwassenheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hoe wordt DA kennis gedeeld in de organisatie?</a></li> <li>• <a href="#">Welk kennis wordt gedeeld?</a></li> <li>• Hub met scripts en formats?</li> <li>• Wordt er kennis gedeeld over tooling, scripts, code en ethiek?</li> <li>• <a href="#">Wordt er domeinkennis gedeeld aan de data experts</a></li> <li>• Wordt er aan voorlichting gedaan?</li> <li>• Is training voor tooling verplicht om kwaliteit te borgen?</li> </ul>					

## Bijlage 14: Interviewprotocol voor de interviews case-organisatie

### Organisatiestructuur:

Kunt u vertellen hoe de organisatiestructuur voor Data Analytics is ingeregeld in de organisatie?

Doorvragen op:

- Wat is centraal of decentraal ingeregeld
- Wie doet waar wat?
- Reikwijdte van de DA functie in de organisatie
- Mate van in kaart bij de organisatie en maatregelen getroffen op:  
flexibiliteit vs. bureaucratie, kennisdeling, in staat om organisatie brede belangen versus lokale belangen te behartigen denk daarbij aan zoals één waarheid in de data, toegang tot alle data, toepassing business kennis in DA, centraal klantbeeld in relatie tot product silo's, overlap werkzaamheden en verantwoordelijkheden

### Rollen en Verantwoordelijkheden:

Welke DA rollen zijn er in de organisatie en welke verantwoordelijkheid hebben ze?

- Welke Data science specialisaties zijn er in de organisatie?
- Overlap verantwoordelijkheden van DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap
- Wat is het mandaat van de rollen o.a. in IT projecten en op data management?
- Is er vrije toegang tot data/ hoe is eigenaarschap van data geregeld?

### Coördinatie en Afstemming

Hoe is de governance ingeregeld op DA?

- Governance structuur van DA: Hele organisatie betrokken zoals IT, Data, DA en Business (propositieontwikkeling)?
- Strategisch/tactisch en operationeel?
- Rol management?
- Corporate KPI's op DA?

\*Wat niet in de rollen en verantwoordelijkheid is geregeld wordt opgelost met Coördinatie en Afstemming.

### Procesmodel

Zijn er procesmodellen in de organisatie?

- Mate van documentatie analyse model: welk model, welke overwegingen en keuzes zijn er gemaakt, wie is de eigenaar
- Heeft er een privacy assessment plaatsgevonden en is er policy op ethiek?
- In welke mate is de business en IT aangehaakt, is er een changedocument en zijn er afspraken gemaakt over support bij het in gebruik nemen?
- Eenmalige dump of volledig geautomatiseerde aanlevering?
- Is er een goedkeuringsproces?
- Zijn er verschillende procesmodellen op verschillende plekken in de organisatie en heeft dat gevolgen op de procesbeheersing en verantwoordelijkheidsaflegging
- In welke mate vindt er automatisering in het proces plaats

### Monitoring en Evaluatie

Worden er data analytics modellen in gebruik genomen en worden deze gemonitord en geëvalueerd?

- Zijn er performance testen, zowel technisch als op businesswaarde van het model en is er een update proces?
- Is het eigenaarschap duidelijk van de verschillende onderdelen van het model
- Welke controles zijn er op privacy en wet- en regelgeving bij het gebruiken van DA?
- Zijn er KPI's op het model en wordt het gemeten?

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe wordt vindt visualisatie plaats van de prestaties van het model?</li> <li>• Als een model spaak loopt hoe vindt er dan een aanpassing plaats, weet iedereen waar die moet wezen voor een aanpassing?</li> </ul>
<p>Strategische Ontwikkeling:</p> <p>Staat DA in de organisatiestrategie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alleen genoemd of ook toegelicht</li> <li>• Zijn er organisatie KPI's op DA</li> <li>• Is er een Roadmap op DA</li> <li>• Ontwikkelingen in tooling, algoritmes en wetgeving worden bijgehouden en er zijn werknemers opgelijnd om dat bij te houden?</li> <li>• Kritische succesfactoren: eigenaarschap data in relatie tot toegang tot data, data silo's, één waarheid, centraal klantbeeld?</li> <li>• In strategie worden aspecten van meerdere dimensies van dit model genoemd?</li> </ul>
<p>Gezamenlijke perceptie:</p> <p>Hoe wordt het belang en waarde gezien van DA in de organisatie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is de awareness in de organisatie van hoe data de eigen werkzaamheden kan verbeteren en beïnvloeden</li> <li>• Awareness in de organisatie van hoe eigen keuzes data en DA kunnen beïnvloeden</li> <li>• Is het verdienmodel met DA bekend in de organisatie?</li> <li>• Cultuur management rondom DA experimenten en projecten</li> <li>• Zijn er DA kampioenen</li> <li>• Rol management in de perceptie van DA</li> </ul>
<p>Samenwerking:</p> <p>Hoe vindt de samenwerking plaats in DA projecten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoeveel wordt er multidisciplinair samengewerkt en welke disciplines?</li> </ul>
<p>Kennisdeling:</p> <p>Hoe wordt DA kennis gedeeld in de organisatie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welk kennis wordt gedeeld?</li> <li>• Hub met scripts en formats?</li> <li>• Wordt er kennis gedeeld over tooling, scripts, code en ethiek?</li> <li>• Wordt er domeinkennis gedeeld aan de data experts</li> <li>• Wordt er aan voorlichting gedaan?</li> <li>• Is training voor tooling verplicht om kwaliteit te borgen?</li> </ul>

## Bijlage 15: Coderingen Interviews case organisatie

Code Groups	Code	Grounded	Resp 1	Resp 2	Resp 3
1. Organisatiestructuur	Organisatiestructuur: hybride	1	1		
1. Organisatiestructuur	Organisatiestructuur: Onderbouwing keuze	8	4		4
2. Rollen en Verantwoordelijkheden	Rollen en Verantwoordelijkheden: Rollen in huis	1	1		
2. Rollen en Verantwoordelijkheden	Rollen en Verantwoordelijkheden: Verantwoordelijkheid	3	3		
3. Coördinatie en Afstemming	Coördinatie en Afstemming	2	2		
3. Coördinatie en Afstemming	Coördinatie en Afstemming: Governance	10	3		7
3. Coördinatie en Afstemming	Coördinatie en Afstemming: Implementatie Strategie/KPI	3	3		
4. Procesmodel	Procesmodel: Analyse	3	1	2	
4. Procesmodel	Procesmodel: Automatisering	4	1		3
4. Procesmodel	Procesmodel: Automatisering ethiek	3			3
4. Procesmodel	Procesmodel: betere implementatie met alle partijen	6	3	2	1
4. Procesmodel	Procesmodel: Data decision making	6	1	2	3
4. Procesmodel	Procesmodel: Data decision making uitleggen	7		4	3
4. Procesmodel	Procesmodel: Documentatie	5	3	1	1
4. Procesmodel	Procesmodel: Goedkeuringsproces Wet-en regelgeving /Security/Business/IT	6	3	3	
4. Procesmodel	Procesmodel: Probleemdefinitie	4	1	3	
4. Procesmodel	Procesmodel: Schaalbaar centraal	2	2		
4. Procesmodel	Procesmodel: Schaalbaar en herhaalbaar	3	2		1
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Automatisch Performance monitoren	1			1
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Automatiseren	3	2	1	
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Businesswaarde en KPI's	4	4		
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Controles inbouwen	1			1
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Menselijke check	1			1
5. Monitoring & Evaluatie	Monitoring & Evaluatie: Performance monitoren	3		2	1
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: DA belangrijke rol strategie	7	3	2	2
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: Herhaalbaar en Schaalbaar (Roadmap)	1			1
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: Innovatie	3	3		
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: KPI	6	2	1	3
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: KPI conflicterend	2		2	
6, Strategische ontwikkeling	Strategische ontwikkeling: Roadmap	1		1	
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: AI bedreigend	3	3		
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: Awareness	6	3	2	1
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: Benodigd kennisniveau DA	9		8	1
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: DA future skill	2			2
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: DA kampioen	1		1	
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: trainingen	1			1
7. Gezamenlijke perceptie	Gezamenlijke perceptie: Waardeperceptie	2	2		
8. Samenwerking	Samenwerking: Business	1	1		
8. Samenwerking	Samenwerking: Business en DA	6	3	2	1
8. Samenwerking	Samenwerking: IT	1	1		
9. Kennisdeling	kennisdeling: Informatiemanagement	3	2		1
9. Kennisdeling	Kennisdeling: Leren met anderen	3	2		1

## Bijlage 16: Demonstratie materiaal aan case organisatie 3<sup>e</sup> iteratie

### Resultaten Volwassenheidsbepaling Data Analytics Governance

Aren Keijzer 09-06-2021

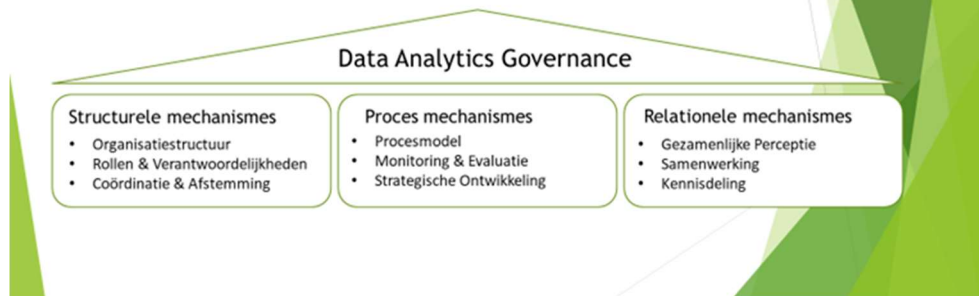
#### Inhoud

- ▶ Informatie over het raamwerk van Data Analytics Governance (DAG)
  - ▶ Data Analytics Governance (DAG)
  - ▶ Opbouw van het volwassenheidsmodel
- ▶ Onderzoeksaanpak van het volwassenheidsmodel
- ▶ Resultaten van de AS-IS en TO-BE situatie (Spiderchart)
- ▶ Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten
- ▶ Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: situatie per dimensie
- ▶ Bijlagen

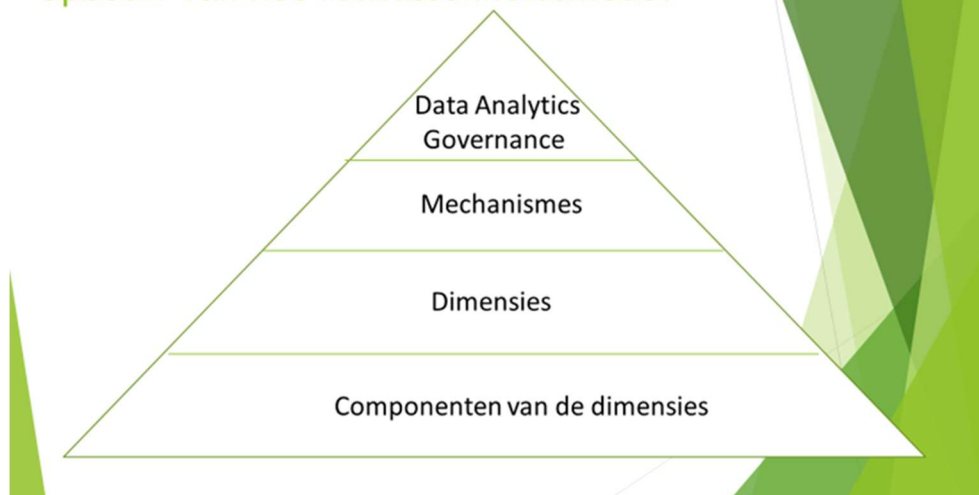


## Data Analytics Governance (DAG)

- ▶ Governance in data analytics wordt geïmplementeerd door middel van 3 type mechanismes: structureel, proces en relationeel.
- ▶ Voor het volwassenheidsmodel van Data Analytics Governance wordt in dit onderzoek een raamwerk gebruikt met de 3 mechanismes onderverdeeld in elk in 3 dimensies. Zie afbeelding.



## Opbouw van het volwassenheidsmodel



## Onderzoeksaanpak van het volwassenheidsmodel

- ▶ Het volwassenheidsmodel is gebaseerd op theorie en praktijk.
- ▶ Er is gestart met een theoretisch model
- ▶ Die is in twee iteraties getoetst bij elk 3 DA experts en op basis van de feedback aangepast
- ▶ Op basis van 3 interviews is de volwassenheidsmeting uitgevoerd (Idealiter wil je meer interviews afnemen voor een breder onderbouwd beeld, maar dat past niet in de scope van de scriptie)
- ▶ Op basis van de interviews is de AS-IS situatie bepaald en zijn er een aantal adviezen geformuleerd voor de TO-BE situatie om de organisatie verder zou kunnen helpen
- ▶ Demonstratie van AS-IS en TO-BE situaties geeft inzicht in de waarde en toepasbaarheid van het volwassenheidsmodel

## Resultaten:



### Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Organisatie-Structuur	Data analytics (DA) is ingebed in de organisatiestructuur waarbij rekening is gehouden met de behoefte van verschillende business units. De organisatie structuur is gekozen op basis van de specifieke context, zoals organisatiegrootte, gevoerde producten en services of de technologie dat het wil benutten. De organisatiestructuur reflecteert de inbedding van werken met data analytics in de gehele organisatie. Er zijn meerdere vormen van organisatiestructuren mogelijk zoals een centrale, decentrale en hybride organisatiestructuur. Elke organisatiestructuur heeft zijn eigen voor en nadelen. De centrale organisatiestructuur heeft het voordeel dat alles op een plek geregeld is. De rest van de organisatie is echter sterk afhankelijk van dit bedrijfsdeel. Het kan daarbij ook ver van de business af staan. Een decentrale structuur staat dicht bij de business en is flexibel maar creëert een eilandje structuur waardoor de organisatie in zijn geheel minder competitief kan zijn. De hybride vorm is een goede keuze om data analytics breed in de organisatie uit te rollen waarbij de business zelf DA taken kan uitvoeren, kennisdeling is ingeregeld en waarbij complexe analyse taken en organisatie brede belangen centraal worden uitgevoerd. Nadeel van deze hybride vorm is dat het bureaucratisch kan zijn in de afstemming over en implementatie van analytische modellen. Er zijn ook veel per sonen bij betrokken waardoor verantwoordelijkheden onduidelijk kunnen. De meeste bedrijven hebben een vorm van een hybride organisatie structuur om de nadelen van een centrale of decentrale organisatiestructuur op te vangen. De organisatiestructuur biedt uiteindelijk de meeste voordelen mits goed georganiseerd. Er is door de organisatie een bewuste keuze gemaakt van een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur waar de voor- en nadelen van bekend zijn. Het management is zich bewust van deze trade-off en heeft daar rekening mee gehouden met waar de data analytics functie in de organisatie belegd is en heeft maatregelen getroffen om de nadelen op te vangen.
Rollen & Verantwoordelijkheden	Waarde creëren met data analytics vereist nieuwe rollen en diverse vaardigheden om succesvol te kunnen zijn. Deze rollen en bijbehorende vaardigheden zijn duidelijk gedefinieerd in de organisatie. De volgende rollen zijn o.a. belegt: manager data analytics team, data scientist, data analytics projectmanager, data engineers, architect met aandachtsgebied data analytics. De data scientists hebben verschillende vaardigheden zoals in data modelling, data mining, mathematische optimalisatie en data visualisatie. Een andere rol en vaardigheid is de analistenrol die een diep begrip heeft van het businessdomein. De verschillende rollen hebben de verantwoordelijkheid om invloed uit te oefenen en te kunnen sturen op de beschikbaarheid van middelen, het kunnen monitoren van data analytics activiteiten, de gewenste beschikbaarheid van data, datakwaliteit, data architectuur en de benodigde infrastructuur.
Coördinatie & Afstemming	Coördinatie en afstemming inregelen over data behoefte, IT -infrastructuur, businesswensen en de te volgende organisatiestrategie data analytics is noodzakelijk omdat activiteiten die impact hebben op data analytics in de gehele organisatie worden toegepast. De coördinatie vindt plaats door het synchroniseren van activiteiten over de verschillende business units en bedrijfsfuncties heen. Data analytics activiteiten zijn afgestemd met de business om de meest kansrijke proposities te ontwikkelen. Er is afstemming met de organisatiestrategie o.a. met KPI's, waarbij management de afstemming van de strategie met de infrastructuur ondersteunt (Gover et al., 2018). Er vindt structurele afstemming plaats met IT en Datateams zodat alle datapunten van de business units ontsloten worden en dat de informatiestromen ontsloten zijn voor real-time besluiten voor klant en organisatie. Er is een overlegstructuur ingeregeld dat zowel de coördinatie en afstemming organiseert om de verschillende belangen te behartigen en om businesswaarde te creëren. In deze overlegstructuur worden activiteiten geprioriteerd en wordt de juiste ondersteuning geregeld. Hierbij participeert ook het management van de verschillende business units die toezicht houden op de data analytics activiteiten.

### Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Procesmodel	Het gehele data analytics proces in een organisatie is op te delen in 3 stappen: 1) Data Engineering and Processing, 2) Data Science 3) en (Automated) Data Decision Making. De drie stappen zijn te beschrijven als het prepareren van de data voor analyse, de analyse zelf en het inzetten van de besluiten op basis van de analyse, bijvoorbeeld naar klanten en hiervoor worden passende proposities ontwikkeld door de business. Overigens kunnen er ook ad-hoc analyses worden uitgevoerd. Dit proces wordt ondersteund met een procesaanpak. Dat zorgt ervoor dat data analytics projecten herhaalbaar gestructureerd worden uitgevoerd. Het beschrijft welke stappen zijn ondernomen en de analyse resultaten zijn controleerbaar vastgelegd. Structuur in het data analytics proces geeft structuur in het analytisch denkproces waardoor de kwaliteit van de analyse en de oplossingen beter worden. De kwaliteit van oplossingen wordt geborgd door structurele participatie van de business en IT. Dat kan bijvoorbeeld een analytisch procesmodel zijn zoals CRISP-DM, maar ook een agile werkwijze zijn. Organisatie Informatie Technologie maakt het steeds beter mogelijk om grote gedeeltes van het proces te automatiseren en in te zetten bij klanten of in klantprocessen. Denk daar bij aan systemen zoals ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) en CRM (Customer Relationship Management). Bedrijven die Data Decision Making in de gehele organisatie uitvoeren zijn succesvoller dan andere bedrijven. Het belang van verantwoordelijkheid afleggen en uitlegbaarheid wel of niet afgedwongen door wet- en regelgeving van data analytics wordt steeds groter. Documentatie van het analyse proces leidt ertoe dat bedrijven auditbaar zijn op dit domein. Automatisering van besluiten leidt er al snel toe dat het impact heeft op klanten daarom is het noodzakelijk dat er een menselijke toets ingeregeld is om te voldoen aan wet- en regelgeving. Als een organisatie in staat is om dit compliance proces te automatiseren, dan kan er meer snelheid gemaakt worden en schaalvoordelen behaald worden.
Monitoring & Evaluatie	Data analytics modellen die zijn geïmplementeerd of routinematige processen die geautomatiseerd zijn met data decision making technologie worden gemonitord en geëvalueerd op businessresultaat met KPI's en op performance van het model. Hierdoor is de business waarde inzichtelijk die het oplevert maar ook als bijvoorbeeld het model op hol slaat kan er ingegrepen worden. Hiermee wordt voldaan aan wet- en regelgeving. De data analytics modellen die worden geïmplementeerd in de data decision making technologie worden ook technisch gemonitord of ze in de tijd goed blijven werken. Prestaties van de analyses, algoritme of de business rules die leiden tot Data Decision Making kunnen in de tijd veranderen en tijd te monitoren en evalueren kan er bijgestuurd worden om de businesswaarde te verhogen. Hierdoor kan het Data Analytics proces weer opnieuw starten. Hiervoor is een proces ingeregeld om de modellen aan te passen. BI- en visualization tools en vaardigheden worden ingezet om de prestaties op de KPI's inzichtelijk te krijgen. Organisaties zijn in staat om meteen in te grijpen als bedrijfsresultaten tegenvallen en kunnen modellen of acties aan of uitzetten om bij te sturen.
Strategische ontwikkeling	Data Analytics speelt een centrale rol in de organisatiestrategie en het wordt gezien als een strategisch bedrijfsmiddel dat waarde creëert en voordelen oplevert. De organisatie houdt structureel de ontwikkelingen in het data analytics governance domein bij evenals de ontwikkelingen die impact hebben op het domein. In de strategie is een positie bepaald op het gebied van data analytics bijvoorbeeld t.o.v. de concurrentie. De strategie heeft een gedifferentieerd portfolio aan innovatie richtingen op het gebied van Data Analytics zodat de organisatie naar de toekomst toe veerkrachtig is. In de strategie is opgenomen hoe data analytics wordt ingebed in de organisatie. De organisatie is top-down van BU tot individu opgesteld met KPI's op de strategische doelen en kritische succesfactoren voor Data Analytics Governance. De strategie is uitgewerkt in een roadmap of plan dat er voor zorgt dat bestaande en nieuwe initiatieven worden ondersteund om gerealiseerd te worden.

## Inhoudelijke omschrijving van de dimensies en de onderliggende componenten

Dimensie	Omschrijving van hoogste volwassenheid
Gezamenlijke perceptie	Er is een gezamenlijke perceptie in de gehele organisatie dat data analytics een kritische succesfactor is. Iedereen in de organisatie weet hoe data analytics waarde toevoegt en waar de organisatie voor staat in het gebruik van data analytics in relatie met het klantbelang. Management ondersteunt deze perceptie. Kennis van data analytics en het bewustzijn van de mogelijkheden met data analytics in het business domein is belangrijk om data analytics processen te laten slagen en effectief te laten zijn. Minder begrip van data analytics leidt tot gemiste kansen, verspilling van tijd en moeite, kan tot foute besluiten leiden en ongelukken veroorzaken op het gebied van wet- en regelgeving. Het geaccepteerd dat data analytics een domein is waar onzekerheden een rol spelen. Experimenten en fouten maken hoort bij het succesvol kunnen zijn in data analytics. Er is een organisatie cultuur die data analytics omarmd en kiest voor factbased werken boven het buikgevoel op alle niveaus in de organisatie. Management stuurt daarom op een duurzame werkwijze. Best-practice is het hebben van een DA kampioen die succesverhalen deelt en DA concepten uitlegt.
Samenwerking	In de organisatie wordt op het gebied van data analytics door experts met complementaire vaardigheden multidisciplinair samengewerkt om voordelen met data analytics te behalen. Deze experts komen uit verschillende bedrijfsafdelingen zoals uit de business, IT of uit een data analytics team. Een goede multidisciplinaire samenwerking biedt vele voordelen zoals het ontwikkelen van innovatieve producten, meer creativiteit, betere kennisontwikkeling en probleemoplossend vermogen. De organisatie propageert deze samenwerking en geeft dat vorm door onder andere communicatie tussen de verschillende bloedgroepen op gang te helpen. Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn: het werken in multidisciplinaire teams of het gebruiken van een sociaal en/of kennis platform.
Kennisdeling	Kennisdeling is cruciaal om kennis en vaardigheden te ontwikkelen en te behouden op het gebied van data analytics. De benodigde kennis en vaardigheden liggen o.a. op het gebied van technologie, tooling, data modelleren, ethiek bij gebruik van data analytics, analytische vaardigheden en het kunnen verbinden van analytics met businesskennis. Een data expert heeft ook domeinkennis nodig om analyses waarde te kunnen laten toevoegen aan de organisatie. Er is een aanpak geïmplementeerd om kennisniveau en kennisdeling te verbeteren. Zo is er bijvoorbeeld een centraal opleidingsprogramma geïmplementeerd dat er voor zorgt dat het aanwezige potentieel benut wordt. Andere opties zijn het intensief samenwerken met data analytics consultants (Dremel et al., 2017), of er is individuele begeleiding ingeregeld om de kennis te vergroten en er worden presentaties gegeven vanuit het businessdomein. Randvoorwaardelijk voor het kunnen delen van kennis is dat informatie management zo is ingeregeld dat er een solide informatie fundamenteel ligt, dat data management gestandaardiseerd is en dat inzichten vrij toegankelijk zijn.

DA = Data Analytics

### Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Organisatiestructuur

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Organisatiestructuur	In de organisatie structuur is geen rekening gehouden met DA	DA is ingetekend in een business unit maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur	Op sommige plekken is DA opgenomen in de organisatie structuur. Belangen van meerdere business units zijn meegenomen maar er is organisatie breed geen structureel beleid of keuze gemaakt hoe data analytics effectief in te passen in de organisatie structuur.	De DA functie is voor de gehele organisatie bepaald in de organisatie structuur. Maar de reikwijdte van de DA inspanningen zijn nog niet organisatie breed uitgevoerd.	Er is een bewuste keuze gemaakt voor centraal, decentraal of een hybride organisatie structuur. De DA functie bedient hiermee de gehele organisatie. Deze keuze heeft eigen voor- en nadelen. De nadelen van de keuze zijn nog niet geheel in kaart en er zijn nauwelijks maatregelen genomen om de maatregelen op te vangen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief kan zijn.	DA is geheel ingebed in organisatie structuur en er is rekening is gehouden met de organisatie context. Er is gekozen voor een hybride structuur. Eventuele nadelen van deze keuze worden ondervangen door genomen maatregelen. De organisatiestructuur zorgt ervoor dat de organisatie competitief is in de markt
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> BU's. Er is nagedacht en er zijn maatregel getroffen om: businesskennis en DA kennis optimaal te benutten binnen de DA functie, samen te werken tussen de data scientists, kennisdeling te regelen en de effectiviteit te verhogen door een schaalbare en herhaalbare aanpak. De decentrale data scientist haken niet altijd aan conform de centrale werkwijze, al wordt dat wel bevorderd vanuit de centrale unit</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Alhoewel de volwassenheid op dit onderdeel hoog is kan een verschillende werkwijze leiden tot een lagere effectiviteit. Dit blijft aandacht nodig hebben.</p>						

### Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Rollen en Verantwoordelijkheden

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Rollen en Verantwoordelijkheden	In de organisatie bestaan geen DA rollen en verantwoordelijkheden.	In de organisatie zijn enkele DA rollen belegd binnen sommige business units. Verantwoordelijkheden zijn niet of nauwelijks bestaand en uitgewerkt	Meerdere DA rollen zijn aanwezig in de organisatie maar niet organisatie breed. Verantwoordelijkheden zijn op enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Meeste DA rollen zijn organisatie breed aanwezig. Verantwoordelijkheden zijn op de enkele thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden benoemd.	Specialisaties in DA rollen zijn aanwezig. Verantwoordelijkheden op de meeste thema's waar invloed op uitgeoefend moet worden zijn belegd maar er is nog ruimte voor uitbreiding.	Alle rollen inclusief specialisaties zijn aanwezig. Alle verantwoordelijkheden zijn belegd en er is geen overlap in verantwoordelijkheden binnen de DA rollen dat voor problemen zorgt op eigenaarschap
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> Alle data science rollen zijn aanwezig in de organisatie. Binnen de data science afdeling zijn alle verantwoordelijkheden belegd over data kwaliteit, beschikbaarheid data, infrastructuur, het kunnen monitoren van DA activiteiten etc. De data scientist zelf of andere leden van het team/afdeling hebben en nemen de verantwoordelijkheid om de belangen te behartigen van de DA functie.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Geen advies</p>						



## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Coördinatie & afstemming

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Coördinatie en afstemming	Er is geen coördinatie en afstemming in de organisatie op het domein DA	Er is ad hoc coördinatie en afstemming	DA activiteiten worden regelmatig lokaal gecoördineerd  De eerste contouren van structurele afstemming met business, IT en data zijn zichtbaar	DA activiteiten worden structureel en centraal gecoördineerd  Er is afstemming met business, IT en Data.  In de organisatie strategie wordt DA genoemd maar afstemming hierop vindt nog nauwelijks plaats	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgesteld in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren  Management is vertegenwoordigd maar geeft geen actieve sturing  Er is afstemming op de organisatie strategie	DA activiteiten worden gecoördineerd en afgesteld in een formele governance structuur waarin alle stakeholders participeren.  Management is actief betrokken in de sturing en ondersteund DA belangen in infrastructurele vraagstukken  Er is afstemming op de organisatie strategie met KPI's
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> De organisatie is groot en heeft een federatiestructuur. Eigenaarschap van de data ligt bij de BU. Er is niet een echte centrale governance om data-use corporate-breed te regelen op operationeel- of tactisch niveau. Op basis van een business case worden afspraken gemaakt over data behoeften. Er zijn sinds kort op een aantal BU overtuigend strategische DA thema's centrale afspraken gemaakt voortkomend uit het strategische programma. Data integratie vindt meer op BU niveau plaats en er loopt een data modelleringsproject dat integratie organisatie-breed zou kunnen bevorderen. Bij systeemintegratie is data regelmatig en afterthought. In AI projecten worden DA KPI's ingezet om de gewenste coördinatie afstemming te realiseren.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> De impact van de organisatie strategie voor DA kan vergroot worden door de governance uit te breiden naar meer centrale thema's. De data users die buiten de kolom van de betreffende BU/data eigenaar zitten hebben niet echt een formele rol in de governance en moeten op basis van business cases overtuigen. Kunnen die niet in een sterkere positie gezet worden?</p>						

## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Procesmodel

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Procesmodel	Er wordt niet gewerkt met een DA procesmodel	Elke data analytics expert werkt met een eigen ad hoc procesaanpak  Vastlegging van de processtappen vindt nauwelijks plaats. Over de vervolgstappen bij implementatie is niet nagedacht.	Data analytics experts hebben een lokaal afgesteld procesaanpak  Vastlegging van de processtappen vindt plaats, is vaak een afterthought, is sporadisch en niet uitgebreid	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie maar deze is hoog over beschreven. Toepassing van het model vindt niet altijd plaats. Stappen en resultaten worden sporadisch vastgelegd maar is niet uitgebreid. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn sporadisch ingeregeld. Verantwoordelijkheid afleggen op ad hoc basis mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt. Er wordt structureel volgens het model gewerkt. Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd maar er is nog ruimte voor verbetering. Automatisering van besluiten in de (klant)processen is ingeregeld maar er is nog ruimte voor verbetering. Gedeeltelijke aflegging van verantwoordelijkheid is mogelijk.	Er is een gedefinieerd DA procesmodel in de organisatie die in detail is uitgewerkt. Er wordt structureel volgens het model gewerkt. Stappen en resultaten worden controleerbaar vastgelegd. Automatisering van besluiten in de (klant)processen zijn volledig geïntegreerd inclusief menselijke controle. Organisatie kan volledige verantwoording afleggen over het DA proces.
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> In het centrale team is het procesmodel in detail uitgewerkt en er wordt structureel mee gewerkt. Alle stappen en keuzes worden controleerbaar vastgelegd en gedocumenteerd. Automatisering van het proces is zover mogelijk geoptimaliseerd. Het goedkeuringsproces is ingeregeld op wet- en regelgeving, legal en security. Er wordt altijd een menselijke toets uitgevoerd op AI modellen. De organisatie is daardoor volledig auditeerbaar op de toepassing van AI. Participatie van de business neemt toe evenals de kwaliteit van de participatie. Bevordert door o.a. een organisatie-brede Business Translators opleiding. Maar de business heeft nog wel moeite om zowel in het proces als over het proces de vertaalslag te maken. Te dealen met het implementatieplan en om de oplossingen met een gevoel van controle in gebruik te nemen.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Het Procesmodel staat op een hoog niveau. Aandachtspunt is de participatie van de business om tot de gewenste kwaliteit van oplossingen te komen o.a. op het benodigde kennisniveau in alle fases van het proces (zie ook Strategie Ontwikkeling en Gezamenlijke Perceptie). Bij het in gebruik nemen van een oplossing is het dezelfde taal spreken een ander aandachtspunt. Er is daarnaast veel tijd en volharding nodig aan de businesskant om een oplossing te implementeren. Aan de CRM kant zijn er wellicht mogelijkheden om het proces vrijwel geheel te automatiseren.</p>						

## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Monitoring & Evaluatie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Monitoring & Evaluatie	Monitoring en evaluatie van DA projecten vindt niet plaats	DA activiteiten worden sporadisch en eenmalig geëvalueerd  Van tussentijdse monitoring is nauwelijks sprake  De kwaliteit van de evaluatie is relatief laag  Sturing hierop is nauwelijks mogelijk	DA projecten worden herhaaldelijk gemonitord en/of geëvalueerd maar wordt op een ad hoc manier uitgevoerd	Er is een gedefinieerd proces van monitoring en evaluatie. Dit proces wordt structureel uitgevoerd maar is bewerkelijk en heeft een lange doorlooptijd. Bijsturing op resultaat vindt daardoor verlaat plaats. De gerapporteerde resultaten KPI's zijn niet altijd nenduidig en rudimentair	Het proces van monitoring en evaluatie is ingebed in de organisatie met KPI's maar er is nog ruimte voor verbetering in de doorlooptijden en kwaliteit van de BI en data visualisatie	Door data-visualisatie technieken worden DA modellen structureel gevolgd op resultaat en businesswaarde. Bijsturing vindt direct plaats als resultaten tegenvallen ten opzicht van de verwachtingen. Daarnaast kan de organisatie ervoor kiezen bepaalde offers te pushen om het bedrijfsresultaat een boost te geven.
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> Op dit moment wordt monitoring en evaluatie van AI-modellen op ad-hoc basis uitgevoerd. Maar binnenkort is dat volledig geautomatiseerd en daarmee routinematig ontsloten. Performance van de modellen worden automatisch gemonitord conform een afgesproken time-frame. In de toekomst zal de visualisatie ook meer routinematig kunnen plaatsvinden. De businesswaarde kan per businesscase verschillen en daarom is er geen standaardisatie in en zijn er ook geen KPI's voor, waarop standaard op gerapporteerd wordt. Actuele bijsturing op business waarde vindt niet direct plaats. Indirect wel door de checks op performance.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> De nieuwe ontwikkelingen lijken een meer directere sturing mogelijk te maken.</p>						

## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Strategische Ontwikkeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Strategie Ontwikkeling	DA komt niet voor in de organisatie strategie en wordt nog niet overwogen	Belang DA in het bewustzijn van leden in de organisatie maar strategisch belang wordt nog niet gezien. DA niet opgenomen in de organisatie strategie	Potentieel van DA wordt gezien maar is nog niet opgenomen in de organisatie strategie. Roadmap voor DA activiteiten is vastgelegd	In de organisatie strategie komt een DA visie en strategie voor maar is niet in concreetheid uitgewerkt met strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's. Er is vraag in de organisatie voor meer DA middelen	Management ziet DA als belangrijk strategisch bedrijfsmiddel. Dat vindt zijn weerslag in de strategie. Een aantal strategische doelen en kritische succesfactoren zijn bekend. Met KPI's voor DAG wordt niet gewerkt. Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden ad hoc bijgehouden. Organisatie weet zijn positie in de markt en weet waar het naar toe wil.	DA wordt gezien als essentieel voor de organisatie. Ontwikkelingen in DAG en die DAG raken worden structureel bijgehouden. Meerdere DA ontwikkelrichtingen zijn uitgewerkt. Inbedding in de organisatie van de strategie is geborgd met vastlegging strategische doelen, kritische succesfactoren en KPI's.
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> DA heeft een prominente rol in de organisatiestrategie en is belangrijk voor het HOE om een klantgedreven en innovatieve organisatie te worden. Data &amp; AI is een belangrijke pijler in het strategie programma. Voor het realiseren van de strategie is de organisatie op zoek naar herhaalbare en schaalbare projecten om de meeste winst te behalen op de strategische doelen. KPI zijn gesplitst op use cases met praktische toepassingen binnen de business en op enablers. De enablers zijn meer fundamentele centrale oplossingen. De enablers hanteren roadmaps om de doelen te bereiken. Er zijn innovatiedoelstellingen binnen het DA team. Innovatie kan zich richten op kleinere problemen en minder op grotere innovatieve stappen waarmee ook kleinere zaken worden opgelost kunnen worden. Er is meer innovatiekracht in de organisatie gekomen door de business translator opleiding. De business translators zelf kunnen te maken krijgen met het conflicteren van KPI's omdat door personele bezuinigingen vanuit kostenbesparing weinig tijd is om DA doelen te implementeren.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Zijn ook grotere innovaties in scope die de organisatie op langere termijn verder kunnen helpen? De genoemde conflicterende KPI's kunnen elkaar ook ondersteunen, maar de geïnterviewde stakeholder ziet weinig toekomstige mogelijkheden qua tijd om in zijn BU oplossingen te implementeren. Dat zou een potentieel gevaar kunnen zijn dat gemitigeerd zou moeten worden.</p>						

## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Gezamenlijke perceptie

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Gezamenlijke perceptie	Er is geen gezamenlijke perceptie over DA in de cultuur van de organisatie	Het beeld over de waarde van DA in de organisatie is eerder negatief dan positief. Er is verwarring over de waarde van DA	Positieve perceptie van de potentiële waarde van DA heeft meer de overhand. Kennis over eigenschappen van werken met DA is toegenomen. Factbased werken wordt belangrijker	De organisatie is positief over DA. Factbased werken wordt ondersteund door de organisatie maar is nog niet overal geland. Experimenteren en fouten maken met DA is hier en daar geaccepteerd	De waarde van DA wordt actief gesponsord door het management en wordt geheel omarmd door de organisatie. Factbased werken is in alle lagen van de organisatie gemeengoed	Gezamenlijk beeld van de waarde van DA en het factbased werken zit in het DNA
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> De organisatie heeft meerdere trainingen uitgerold om de awareness van DA te vergroten. Dit alles gedragen door de strategie en het management. Er is een Business Translator opleiding organisatie breed uitgerold om een brugfunctie te vervullen tussen business en DA. Daarnaast om medewerkers bewuster te maken en om betere sparringpartner te laten zijn voor DA. Er is ook executive opleiding gestart en verder is er een opleiding voor iedereen beschikbaar om de data literacy te verhogen en zo impact te kunnen herkennen van de mogelijkheden met DA. Er is wat frictie over welke DA kennis nodig is voor implementatie van modellen door de business. Business denkt zelf meer kennis nodig te hebben om een goede rol te kunnen vervullen in het ontwikkelingsproces en om een oplossing in gebruik te kunnen nemen. Elkaars taal spreken is daarbij een vereiste en de data scientist spreekt niet altijd de business taal en omgekeerd. AI is dat wel het streven en er wordt op gestuurd. De DA functie geeft aan dat als de business aan kan geven als er iets niet goed gaat dat het afdoende is (AI is dit een situatie na de implementatie en niet tijdens implementatie). In de loop van de tijd zou de business een betere sparringpartner kunnen worden als er vaker samengewerkt wordt. AI wordt door sommige medewerkers bedreigend ervaren op het gebied van werkgelegenheid en ethiek. Soms is er ook voorkeur voor business rules boven AI. DA lijkt daarom nog niet geheel omarmd te worden door de organisatie.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Thema's werkgelegenheid en ethiek verdienen nog wat extra aandacht in de gezamenlijke perceptie. Suggestie vanuit de business is om de BT opleiding voor een kleinere groep nog wat slagen dieper te maken zodat de business beter zijn rol kan vervullen, AI verder kan brengen in de gezamenlijke perceptie en om zo ook betere use cases te kunnen creëren.</p>						

## Volwassenheidsmatrix | AS-IS en TO-BE: Samenwerking

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Samenwerking	Er is geen samenwerking binnen het DA domein in de organisatie	Er is voornamelijk samenwerking binnen de eigen Business unit De verschillende DA experts kunnen elkaar moeilijk vinden. Als ze elkaar vinden is er nog weinig vertrouwen in elkaars kennis en kunde	Binnen de organisatie is er meer draagvlak voor samenwerking binnen het DA domein dat uit zich door meer samenwerking van experts van verschillende business units. Vertrouwen in elkaar wordt opgebouwd	De organisatie ziet de voordelen van het multidisciplinair samenwerken. De experts vinden elkaar gemakkelijk en er vertrouwen in elkaars kennis en kunde	De organisatie heeft multidisciplinair samenwerken ingericht om betere en snellere resultaten te behalen. Het management ondersteunt multidisciplinair samenwerken	Het multidisciplinair samenwerken met DA is het nieuwe normaal. Het op die wijze samenwerken wordt uitgebreid gefaciliteerd
<p><b>Volwassenheid AS-IS:</b> De samenwerking vindt plaats door DA, Business en IT die met elkaar multidisciplinair interacteren om een AI oplossing te creëren. Afhankelijk van de fase en waar in het proces zijn partijen in meer of mindere mate betrokken. De kwaliteit van participatie tussen de business en het analytics team is vaak afhankelijk van interesse en kennis en kunde aan de businesskant omdat de business zich meer moet begeven in het analytics domein. Daarnaast ligt er een flinke taak voor de business om het implementatieplan naar een goed einde te brengen waarbij het onderwerp complex is om goed over de Bühne te krijgen bij stakeholders. Daarnaast moet er met rond de 10 partijen geschakeld worden. Er wordt zoveel mogelijk ondersteuning gegeven maar het blijft complex en langdurig.</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Er zou nog over nagedacht kunnen worden hoe het implementatieproces makkelijker gemaakt zou kunnen worden. Bijvoorbeeld in een geheel multidisciplinair team met alle partijen aan boord o.l.d.</p>						

## Volwassenheidsmatrix | Onderbouwing AS -IS en TO-BE: Kennisdeling

Dimensie	Niet bestaand	Initieel	Herhaalbaar	Gedefinieerd	Gemanaged	Geoptimaliseerd
Kennisdeling	Er wordt geen DA kennis gedeeld in de organisatie	Waarde van DA kennis delen wordt niet of nauwelijks gezien door de experts n vindt niet of nauwelijks plaats	Kennisdeling is in sommige DA kennisonderdelen ingericht maar in andere onderdelen niet De kennisdeling vindt af en toe ongestructureerd plaats	Kennisdeling van DA wordt door de organisatie ondersteund en wordt organisatie breed structureel toegepast De frequentie en de hoeveelheid van kennisdeling is nog relatief laag Informatiemanagement van DA kennis en insights is gestart	De organisatie propageert kennisdeling actief en het komt voor in de plannen Informatiemanagement kan DA kennis en insights leveren Er zijn voldoende mogelijkheden om via opleidingen kennis te vergaren	De organisatie propageert kennisdeling actief en heeft programma's ingericht om de kennisdeling te stimuleren Informatie management levert diepe kennis en insights
<p><b>Volwassenheid AS -IS:</b> Er wordt actief op gestuurd dat data scientist elkaar helpen. Geïnitieerd vanuit de centrale hub. Data scientist zijn daardoor r gesprekspartners van elkaar en er wordt gewerkt met stand -ups om zo elkaar in praktische zin met elkaar te kunnen verbinden en elkaar beter te kunnen helpen. Dat is voor de data scientist die zowel centraal als decentraal in de organisatiestructuur zitten . Code wordt in componenten gedeeld waardoor het wiel niet twee keer uitgeoden hoeft te worden</p> <p><b>Advies TO-BE:</b> Niet uitgevraagd en dus niet genoemd, maar vanuit de theorie en de ervaringen van de experts zou een potentieel verbeteronder werp kunnen zijn dat de data scientist meer business kennis aangereikt krijgen zodat ze goed weten wat daar speelt en welke taal er gesproken wordt.</p>						

## Bijlage 17: Interviewprotocol Demonstratie bij case organisatie

### Interviewprotocol voor het onderzoek naar de ontwikkeling van het volwassenheidsmodel met de experts uit het data analytics domein

De participanten van de case organisatie krijgen vooraf informatie over de volwassenheidsassessment toegestuurd dat in het interview gebruikt zal worden om feedback over te vragen.

#### Interviewprotocol matrix voor de demonstratie van het volwassenheidsmodel bij de case organisatie

<p>Ik zou u nogmaals willen bedanken dat u mee wil doen aan dit onderzoek. U heeft al een 'informed consent' formulier ingevuld waarin staat dat het interview wordt opgenomen. Bent u daar nog mee eens? Ja/Nee.</p> <p>Als Ja? Heel fijn dat u wil participeren</p> <p>Als nee? Ik zal alleen aantekeningen maken van het interview?</p> <p>Voor dat we het interview starten heeft u nog vragen? U kunt overigens te allen tijde het interview stop zetten. Als u vragen heeft tijdens het interview voel vrij om deze te stellen. Ik zal uw vragen met alle plezier beantwoorden. Zullen we dan maar starten?</p>
<b>Interviewvragen</b>
<p><b>Vraag 1: Zijn er vooraf nog vragen en opmerkingen over de assessment?</b></p> <p>Het primaire doel van deze demonstratie van het volwassenheidsmodel is om te bepalen in welke mate de assessment van de volwassenheid op het gebied van DAG voor de case organisatie aan een aantal criteria voldoet.</p> <p>De criteria zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Werkt het volwassenheidsmodel goed; met andere woorden doet het wat het moet doen. De volwassenheid meten van Data Analytics Governance voor jullie eigen organisatie.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Je kan daarbij denken aan criteria zoals Toepasbaarheid: In welke mate is het bruikbaar en geeft het een goede balans tussen simplificatie van een model versus de complexiteit van de realiteit.</li> <li>✓ Meet het daadwerkelijk DAG</li> <li>✓ Is het compleet?</li> <li>✓ Is het accuraat?</li> <li>✓ Is het consistent?</li> <li>✓ Past het bij jullie organisatie</li> </ul> </li> <li>• <b>Levert het volwassenheidsmodel waarde op voor de organisatie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Denk daarbij aan het geeft inzicht waar de organisatie staat</li> <li>✓ Het geeft inzicht waar het kan verbeteren</li> <li>✓ Of zijn er andere voordelen</li> </ul> </li> <li>• <b>Is het volwassenheidsmodel gebruiksvriendelijk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Is het makkelijk in gebruik</li> <li>✓ Begrijpelijk</li> <li>✓ Duidelijk</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Vraag 2: Zal ik de assessment met jullie doorlopen en dan kunnen jullie tegelijkertijd feedback geven aan de hand wat we net besproken hebben. Als er andere zaken zijn dan hoor ik het ook graag?</b></p>
<p><b>Vraag 3: Jullie hebben nu de assessment met me doorgelopen. Ik zou graag nog even de evaluatiecriteria voor het met jullie doorlopen en feedback willen vragen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Werkt het volwassenheidsmodel goed; met andere woorden doet het wat het moet doen. De volwassenheid meten van Data Analytics Governance voor jullie eigen organisatie.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Je kan daarbij denken aan criteria zoals Toepasbaarheid: In welke mate is het bruikbaar en geeft het een goede balans tussen simplificatie van een model versus de complexiteit van de realiteit.</li> <li>✓ Is het compleet?</li> <li>✓ Is het accuraat?</li> <li>✓ Is het consistent?</li> <li>✓ Past het bij jullie organisatie</li> </ul> </li> <li>• <b>Levert het volwassenheidsmodel waarde op voor de organisatie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Denk daarbij aan het geeft inzicht waar de organisatie staat</li> <li>✓ Het geeft inzicht waar het kan verbeteren</li> <li>✓ Of zijn er andere voordelen</li> </ul> </li> <li>• <b>Is het volwassenheidsmodel gebruiksvriendelijk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Is het makkelijk in gebruik</li> <li>✓ Begrijpelijk</li> <li>✓ Duidelijk</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Vraag 4: Zijn er nog andere opmerkingen en of tips?</b></p>
<p>Ik wil jullie hartelijk danken voor de medewerking.</p>



## Bijlage 18: Codes en bevindingen demonstratie

Code	Frequentie	Bevinding
Gebruiksvriendelijkheid: Interpretatie TO-BE	2	De TO-BE situatie is een stap omhoog en niet de echt gewenste situatie.
Waarde: Voegt waarde toe maar N is te klein	2	Het model voegt op zich zelf waarde toe voor de organisatie maar N=3 is een te kleine groep respondenten om een betrouwbare uitspraak te doen
Werking: Advies probleem herkend Gezamenlijke Perceptie	3	Bevestiging van de werking van het model
Werking: Advies probleem herkend Procesmodel	4	Bevestiging van de werking van het model
Werking: Adviezen te generiek	1	De adviezen worden te weinig specifiek gevonden
Werking: Correcte volwassenheidsbepaling Coördinatie & Afstemming	1	Bevestiging van de werking van het model
Werking: Correcte volwassenheidsbepaling Monitoring & Evaluatie	1	Bevestiging van de werking van het model
Werking: Geen goede inschatting AS-IS Strategische Ontwikkeling	3	De inschatting besproken en deze inschatting was niet correct omdat de strategie niet bij de grootste BU wordt geïmplementeerd
Werking: Keuze AI versus andere DA	1	De organisatie doet DA op verschillende terreinen DA. Re is geconstateerd dat de volwassenheidsbepaling voor maar één terrein (AI) uitgevoerd is
Werking: Model compleet maar N is te klein	1	Model wordt qua inhoud als compleet ervaren maar N=te klein voor een betrouwbare inschatting
Werking: Vaststelling DA en Business nog niet opgelijnd	1	Grootste dilemma in de organisatie is de oplijning van DA met de Buiness op het gebied van gezamenlijke perceptie om goede business cases te ontwikkelen
Werking: Vragen over de AS IS Coördinatie & Afstemming	1	Een verificatievraag verder niet relevant

